This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

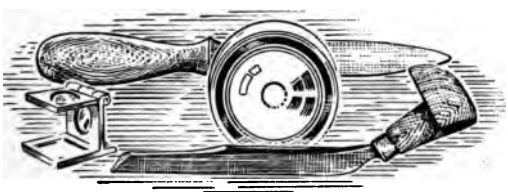
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 462324

PRESENTED TO THE

University of Michigan

LIBRARY



through PROFESSOR LOUIS C. KARPINSKI

by CLARENCE E. EPSTEAN 1918-'20

TR
980
.V65

TRAITÉ PRATIQUE

DE

PHOTOGRAVURE.

5834 — Paris. Imp GAUTHIER VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

TRAITÉ PRATIQUE
DE
PHOTOGRAVURE
EN RELIEF ET EN CREUX,

PAR

LÉON VIDAL,
Professeur à l'École nationale des Arts décoratifs,

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1900

(Tous droits réservés.)

Chem. R.R.
792

TR
980
.V65

9-23-41

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

AVANT-PROPOS..... XV

PREMIÈRE PARTIE.

PHOTOGRAVURE EN RELIEF.

CHAPITRE I.

Clichés propres à la Photogravure de sujets au trait..... 1

CHAPITRE II.

Formation de la réserve à la surface des plaques à graver..... 5

Réserve au bitume de Judée..... 6
Réserve aux mucilages bichromatés..... 9

CHAPITRE III.

Procédé de Photogravure en relief de sujets au trait..... 12

Matériel..... 14
Plaques de zinc..... 16
Nettoyage de la plaque..... 16
Couchage de la plaque..... 17

Pages.
Impression de la réserve..... 23
Développement de la plaque impressionnée..... 27

CHAPITRE IV.

Gravure de la plaque de zinc..... 29

Première morsure 30
Deuxième morsure..... 34
Troisième morsure..... 39
Quatrième morsure..... 40
Cinquième morsure..... 41
Sixième morsure..... 41
Septième morsure..... 42
Huitième morsure..... 42
Neuvième morsure..... 42
Examen de l'état de la planche gravée avant le montage définitif..... 44
Retouche au grattoir..... 48
Montage du bloc..... 48
Formules d'encres..... 49
Résultats aux divers états..... 50 à 56

CHAPITRE V.

Gravure en relief des sujets à demi-teinte. 57

Historique..... 57

CHAPITRE VI.

Exécution des clichés typographiques tramés. 68

CHAPITRE VII.

Impression, développement de la réserve et gravure de la plaque..... 85

Gravure à demi-teinte sur cuivre..... 94

CHAPITRE VIII.

Pages.

Réserve à l'albumine avec saupoudrage pour Phototypogravure..... 96

CHAPITRE IX.

Procédé de Phototypogravure à la colle de poisson ou procédé « émail »..... 102

SECONDE PARTIE.

PHOTOGRAVURE EN CREUX.

CHAPITRE X.

Considérations générales..... 109

CHAPITRE XI.

Clichés et réserve pour la Photogravure en creux de sujets au trait..... 115

Clichés..... 115
Réserve..... 116

CHAPITRE XII.

Procédé de Photogravure à demi-teinte en creux..... 121

Photo-aquatinte..... 122
Négatifs..... 122
Diapositifs..... 123
Sensibilisation et impression de la mixtion au charbon..... 125
Nettoyage de la plaque de cuivre..... 127

Pages.
Grainage de la plaque de cuivre..... 128
Cuisson du grain..... 131
Développement du négatif à la surface de la plaque de cuivre..... 133
Bains propres à la morsure; leur emploi..... 136
Retouche et achèvement de la planche gravée..... 142
Impression et aciérage de la planche..... 144
Mise au bain..... 147
Encrage et impression des planches..... 148

CHAPITRE XIII.

Photogravure en creux par voie de moulage. 151
Préparation de la gélatine collodionnée..... 154
Collodionnage des glaces..... 154
Gélatine bichromatée..... 155
Formation de la couche de gélatine..... 155
Dessiccation des couches de gélatine..... 156
Enlèvement des feuilles de gélatine..... 157
Insolation des feuilles de gélatine..... 158
Préparation du support provisoire de la feuille de gélatine insolée en vue du développement..... 159
Développement des feuilles impressionnées, alunage et formation des reliefs..... 160
Formation des grains par divers moyens..... 161
Moulage des reliefs à grain..... 173

APPENDICE.

Procédé de Gravure typographique de M. O. Baratti. 181
Procédé de Maréchal et Tessié du Motay..... 183
Procédé de Gravure photographique en creux et en relief de M. Robert de Courtenay..... 187
Photographie en relief, par M. Cummings..... 190

Pages.
Procédé de Photogravure de MM. Macgill et Pine (brevet américain)..... 191
Héliogravure. Procédé Borlinetto..... 192
Influence des dépôts métalliques sur le zinc mis en présence des acides et des alcalis et procédés d'Héliogravure, par M. Gourdon..... 193
Gravure héliographique de M. Charles Nègre..... 199
Procédé d'Héliogravure de M. Laurent Roger..... 201
Grain de Photogravure..... 214
Moyen de tirer des épreuves à l'encre grasse sur le cliché lui-même, par M. Reising..... 214
Gravure en taille-douce..... 216
Procédé de Phototypogravure de M. Ernest Boivin. 216
Procédé de Phototypographie, par MM. Lévy et Brachrach..... 218
Procédé de Photogravure de Michaud..... 219
Alliage Michaud..... 219
Procédé de Gravure héliographique et emploi dans les piles de diaphragmes rectangulaires, par Michaud. 220
Procédé de Phototypographie de M. Knight..... 222
Procédé de Phototypographie de M. C.-Guillaume Petit..... 223
Métal de Spence pour moulages de photogravures.. 227
Moulage photoglyptique direct par l'emploi d'un positif..... 229
Obtention d'un grain pour la Photogravure, par M. le major Waterhouse..... 230
Procédé de Photogravure Garnier..... 234
Procédé de Photogravure au trait de MM. Stroubinsky-Gobert..... 237
Atmographie ou Gravure par des vapeurs, par Garnier..... 239
Procédé de Photogravure en creux de M. Montagna. 241
Gravure à la pile, par G. Altishoffer..... 241
Photographie sur cuivre à l'usage des graveurs.... 245
MORDANTS POUR GRAVER..... 246
Mordants pour acier..... 246
Solutions mordantes avec l'alcool..... 249

Pages.

Mordants divers..... 252
Mordants pour cuivre..... 256
Gravure électrique..... 265
Mordants pour zinc..... 266
Typogravure sur zinc..... 270
Mordants pour le laiton et le bronze..... 278
Photogravure en taille-douce, par M. Altishoffer.... 279
Photogravure au chlorure d'or, par M. Altishoffer... 281
Nouveau procédé d'impression photomécanique..... 286
Quelques suggestions quant à l'avenir des procédés d'impressions photomécaniques..... 287
Perfectionnements aux clichés phototypographiques. 290
Méthode de reproduction galvanoplastique des photo-reliefs, par Scamoni..... 295
Luxotype. Procédé de MM. Brown, Barnes et Bell. 300
Procédé de Gravure sur zinc du capitaine Biny, pouvant être utilisé autrement que par tirages à la presse lithographique..... 302
Nickelage du fer et de l'acier..... 304
Nickelage sans la pile..... 304
Procédé de réticulation (genre Pretsch)..... 305
Moyen de Gravure en relief rapide par M. le docteur Desrivières..... 307
Procédé de Photogravure d'Obernetter..... 308
Procédé de Photogravure de Klic..... 309
Photogravure en creux sur cuivre..... 310
Exécution des galvanos..... 322
Photogravure, procédé Husnik..... 330
Procédé de Gravure typographique de M. Ives..... 331
Procédé d'Héliogravure de M. Scamoni..... 332
Production d'un grain pour Gravure, par M. A Borland..... 334
Méthode de Gravure photographique, par M. J.-R. Sawyer..... 335
Perfectionnements de la Gravure héliographique, par M. E. Placet..... 345
Planche de Photogravure créée à l'aide d'un dessin tracé sur papier avec un sel de mercure..... 355

Pages.
Galvanoplastie..... 357
Procédé de Phototypogravure Argamakoff et Basile Bauler..... 359
Procédé de Photogravure mécanique au burin pour la gravure des épreuves d'après nature, par M. Sartirana..... 361
Essais d'Héliogravure de M. Joussinel..... 368
Procédé de Phototypographie à demi-teintes, par M. José-Julio Rodrigues..... 369
Procédé Meisenbach pour l'exécution des clichés typographiques à demi-teinte..... 373
Procédé de Photogravure d'Amand-Durand..... 376
Moyen de tracer sur le cuivre des dessins à graver. 377
Procédé pour durcir le plâtre..... 378
Nettoyage des anciennes gravures pour les rendre propres à être reproduites par la Photographie... 379
Transformation rapide d'une plaque de zinc au bitume de Judée en une plaque gravée, indestructible et pouvant fournir un nombre illimité d'épreuves, par M. le capitaine Biny..... 380
Photogravure par gonflement de la gélatine..... 382
Crayontypie. Procédé d'obtention d'un nouveau grain, par M. A.-T. Eggis..... 386
Procédé de Phototypogravure Woodbury..... 387
Procédé de Phototypogravure de M. Ives..... 388
Modification au procédé de Phototypogravure à demi-teinte, par M. Ives..... 390
Méthode de Photogravure de M. Sawyer..... 391
Plaques de zinc pour impression partiellement amalgamées..... 393
Procédé Sutton pour produire des clichés typographiques..... 395
Phototypographie. Procédé Lenoir..... 396
Méthode Zuccato pour transformer une photographie en un cliché typographique..... 397
Gravure photographique par le procédé de transfert d'Asser, d'Amsterdam..... 399
Procédé de Gravure sur verre à l'acide fluorhydrique. 401

Pages.

Litho-héliogravure, par Charles Eckstein 403
Aciérage des plaques de Photogravure..... 408
Formules propres à l'emploi de quelques plaques sensibles au gélatinobromure, pouvant servir dans les travaux photomécaniques..... 409
Résumé des revendications de W. Woodbury dans son brevet de 1884..... 411
Diagrammes représentant les phases diverses de l'opération dans la mise en pratique de trois procédés de Phototypographie..... 412
Solution pour le procédé *émail*..... 416
Diverses sortes de diaphragmes pour l'emploi des réseaux..... 420
Châssis spécial à l'emploi des trames..... 431
Spécimens d'épreuves phototypographiques anciennes..... 432
Procédé de Photogravure en creux par moulage galvanoplastique..... 438
Principaux fabricants de trames..... 440
Réseaux à grains et lignés d'Ed. Gaillard..... 440
Retouche des photogravures en relief..... 442
Photogravure pour les tirages polychromes..... 442

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS..... 443

TABLE

DES FIGURES ET PLANCHES.

Fig.		Pages.
1 à 7.	Tournettes	18 à 22
8 à 10.	Châssis-presses à vis pour Photogravure	23 à 25
11 à 14.	Cuvettes oscillantes	30 à 33
15 à 18.	Chauffe-plaques	35 à 37
19.	Boîte à poudrage	39
20 à 28.	Divers états de la morsure	50 à 56
29.	Un des premiers essais de Gravure à demi-teinte par Woodbury	60
30.	Une des premières épreuves de Meisenbach	65
31.	Image avec réseau intercalé entre le cliché et la plaque bitumée	70
32.	Agrandissement d'une épreuve tramée	72
33.	Aspect de diverses teintes obtenues avec un réseau croisé	74
34.	Épreuve avec réseau à simple ligne oblique	75
35.	Épreuve avec réseau à lignes croisées	76
36 et 37.	Boîtes à grain	129
38.	Pile galvanoplastique pour aciérage	147
39.	Entonnoir à bain-marie	156
40.	Boîte à dessiccation	157
41.	Châssis-presse à vis	158
42.	Spécimen du procédé de C.-Guillaume Petit	226
43.	Grain type	292
44.	Cuve à dépôt galvanique	296
45.	Spécimen de Luxotypie	301

Fig. Pages.
46. Machine à graver de M. Sartirana (profil)..... 363
47. Machine à graver de M. Sartirana (plan)..... 364
48. Machine à graver de M. Sartirana (un des côtés) 365
49 à 51. Diagrammes des phases diverses de la formation de clichés typographiques. 413 à 415
52. Diverses sortes de diaphragmes pour l'emploi des réseaux..... 421 à 423
53. Divers résultats provenant de l'emploi de diaphragmes différents..... 425
54 et 55. Trames Lévy (agrandies)..... 426
56 A et 56 B. Épreuves en provenant (agrandies) 426 et 427
57. Agrandissement encore plus fort..... 428
58. Autre genre de réseau Lévy..... 428
59 A, 59 B et 60. Types de réseau, simple et croisé. 429
61. Effets résultant du déplacement de la trame... 430
62. Châssis spécial pour les trames..... 432
63. Spécimen du procédé Pretsch..... 433
64 et 65. Spécimens d'un procédé analogue.. 435 et 437

Planches I et II. — Spécimens de Photogravure en relief..... 95
Planche III. — Spécimen de Photogravure en relief obtenue avec plaque à la gélatine..... 107
Planche IV. — Spécimens de Photogravure en creux. 149
Planches V et VI. — Spécimens de Photogravure à trame, avec et sans retouche..... 442

AVANT-PROPOS.

Ce *Traité pratique de Photogravure* fait suite à notre *Traité de Photolithographie,* qui comprend tout l'ensemble des procédés relatifs à la création de planches imprimantes sur des surfaces planes ou, autrement dit, sans relief ni creux.

Dès que la partie imprimante d'une planche provient d'espaces creux ou en relief, cette planche constitue une gravure, et les procédés servant à l'obtenir dérivent de ceux qui se trouvent décrits dans le présent Traité.

Il n'y a que deux sortes de planches gravées : celles qui donnent l'image par les creux et celles qui la donnent par des reliefs; mais on arrive aux résultats désirés par bien des voies différentes qu'il est utile de condenser dans une publication toute spéciale, aussi complète que possible, pour que les chercheurs, de même que les opérateurs

désireux de s'instruire, puissent trouver, parmi toutes les méthodes décrites, celles qui sont de nature à convenir le mieux soit à leurs études, soit à leurs applications.

Il existe dans les procédés de Photogravure bien des tours de main secrets, mais, dans leur ensemble, tous les détails opératoires propres à des moyens parfaits de réaliser d'excellents résultats sont connus; il suffit de publier à cet égard tout ce que de nombreux auteurs compétents ont divulgué; chacun sera libre, après avoir expérimenté avec succès les méthodes publiées, de se créer tel tour de main qu'il tiendra secret, si bon lui semble, mais les bases essentielles de son procédé n'en dériveront pas moins, le plus souvent, de celles qui vont être indiquées.

Il nous a paru inutile de faire précéder ce Traité d'un historique des progrès de la Photogravure; si intéressant qu'il soit de connaître la marche progressive de cette si importante application de la Photographie, nous ne croyons pas indispensable d'en parler dans un Ouvrage plus spécialement destiné à fournir aux opérateurs des instructions pratiques sur les procédés les plus récents, les plus perfectionnés, que l'on connaisse

actuellement. Nous aurons assez de matière à introduire dans ce Volume sans qu'il soit nécessaire de revenir sur le passé; ce qui s'est fait jadis importe moins que ce qui se fait maintenant; nous nous en tiendrons donc, et c'est bien suffisant, aux faits présents.

Il va sans dire que les procédés de Photogravure, de même que les procédés de Photolithographie, peuvent être appliqués à des impressions polychromes; nous nous abstiendrons d'entrer ici dans le détail de ces applications qui méritent une étude toute spéciale. Elles doivent faire l'objet du troisième Volume de cette série, relatif à la Photographie des couleurs et aux impressions polychromes, le *Traité de Photochromie*.

L'Auteur.

TRAITÉ PRATIQUE

DE

PHOTOGRAVURE.

PREMIÈRE PARTIE.

PHOTOGRAVURE EN RELIEF.

CHAPITRE I.

CLICHÉS PROPRES A LA PHOTOGRAVURE DE SUJETS AU TRAIT.

Nous désignons par les mots *Photogravure en relief* tous les moyens de graver, avec l'aide de la Photographie, à la surface d'un métal ou d'une substance quelconque : pierre, gélatine ou autre matière, de façon que la partie imprimante de la surface gravée soit formée par les reliefs seulement.

La Photographie peut intervenir de deux manières : soit en créant la réserve sur la surface à graver, soit en insolubilisant un composé sensible à la lumière, les parties rendues insolubles con-

stituant les reliefs de la surface impressionnée.

Quels que soient le procédé ou la nature de la substance employée, il faut toujours commencer par reproduire à la chambre noire l'original pour en obtenir un cliché soit négatif, soit positif, à moins que l'on ne puisse utiliser des dessins exécutés au trait sur des supports translucides.

Pour ce qui concerne l'exécution des clichés photographiques ou autres de sujets au trait, nous ne pouvons que renvoyer au Chapitre I de notre *Traité de Photolithographie* (1). De nombreuses indications y sont données avec toutes formules à l'appui : on peut donc y trouver tous les renseignements désirables (2).

Admettant que l'on a les clichés exécutés dans les conditions voulues pour la Photogravure en relief, c'est-à-dire présentant des traits bien clairs sur un fond très opaque, nous n'aurons à nous occuper que de la façon de s'en servir pour créer la réserve.

Nous rappellerons seulement que, pour obtenir la plus grande netteté, il faut employer, comme support de la substance sensible, le collodion et non la gélatine. Des glaces bien planes, et non des plaques de verre, doivent recevoir l'enduit sen-

---

(1) VIDAL (Léon), *Traité pratique de Photolithographie*. In-18 jésus, avec planches et spécimens de papiers autographiques, 1893 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

(2) *Voir* aussi à l'Appendice du présent Traité.

sible, à moins que l'on n'use du procédé de pellicularisation qui permet de transférer directement sur la surface à impressionner le cliché négatif transformé en mince pellicule.

Tout cela a été décrit, nous le répétons, dans le Chapitre I de notre *Traité de Photolithographie;* on n'a donc qu'à s'y reporter. On y trouvera aussi le moyen d'exécuter des contretypes pour les cas où il peut être nécessaire de multiplier les clichés et d'obtenir directement un négatif d'un négatif ou un positif d'un positif.

Nous aurons à revenir sur l'exécution des clichés propres à la Photogravure en relief quand nous nous occuperons de la transformation des sujets modelés ou à demi-teinte continue en clichés à réseaux, mais il ne sera question alors que de l'artifice spécial à l'aide duquel s'opère cette transformation, rien n'étant changé au procédé opératoire relatif à l'obtention de l'image photographique sur une couche de collodion.

Jusqu'à nouvel ordre, on peut affirmer que rien ne remplace le collodion comme support de la matière sensible à la lumière pour obtenir des clichés présentant les meilleures conditions possibles de finesse, de netteté et de translucidité dans les blancs. Pourtant il est des cas où des clichés sur gélatine peuvent suffire quand il s'agit d'un travail où une finesse absolue n'est pas indispensable; nous aurons à nous en occuper.

Une fois au courant des procédés de Photogravure, on arrive vite à juger de la qualité des clichés et à savoir ce qu'ils peuvent donner, suivant le mode d'exécution employé et la nature du sujet reproduit.

Les clichés factices exécutés à la main sur des surfaces translucides peuvent évidemment fournir d'excellents résultats, surtout si le support est une glace bien plane et si l'enduit sur lequel on travaille à la pointe est suffisamment ductile pour ne pas s'érailler sous l'outil, et très opaque; de même on tirera un bon parti de certains dessins exécutés avec de l'encre bien épaisse sur un support, papier ou toile translucide, mais à la condition de transformer en négatif ce dessin direct, attendu que pour la gravure en relief il faut, le plus souvent, employer des négatifs. Dans ces derniers, en effet, les traits sont translucides et c'est à travers ces traits qu'est insolubilisée la réserve, qu'elle soit formée de bitume ou d'un mucilage bichromaté, substances qui sont le plus généralement employées par les photograveurs.

Sans nous étendre davantage sur cette question initiale, mais suffisamment décrite ailleurs, nous allons tout de suite entrer en matière et nous occuper de la formation, avec l'aide de la Photographie, de la réserve à la surface des lames de métal à graver.

CHAPITRE II.

FORMATION DE LA RÉSERVE A LA SURFACE DES PLAQUES A GRAVER.

Bien que le Chapitre II de notre *Traité de Photolithographie* contienne de nombreuses indications relatives au bitume de Judée et aux mucilages bichromatés, nous croyons devoir résumer ici les notions les plus utiles relatives à la pratique de la Photogravure.

Avant la découverte de la Photographie et des divers procédés qui vont être décrits dans cet Ouvrage, on recouvrait la surface à graver d'un vernis protecteur du métal contre l'action du mordant ; on agit de même actuellement toutes les fois qu'on veut graver sans l'aide de la Photographie ; la seule différence qu'il y ait entre les deux façons d'opérer, et elle est considérable, c'est que dans le premier cas la réserve, c'est-à-dire la partie de l'enduit protecteur qu'on désire maintenir à la surface de la planche à graver, se trouve détachée de l'enduit continu par des traits tracés à la main avec une pointe.

C'est ainsi que procèdent les aquafortistes : leur plaque de cuivre étant préalablement recouverte d'un enduit gras résistant aux acides, ils exécutent avec une fine pointe tout le travail nécessaire pour découvrir le métal partout où il doit être gravé.

Par le fait, ils ne gravent pas, mais ils dessinent à la pointe sur une planche à graver; ils suppriment l'enduit protecteur partout où l'acide doit creuser, et c'est quand leur dessin à la pointe est terminé qu'ils attaquent le métal mis à nu avec une liqueur capable de le dissoudre.

Le photograveur travaille dans le même but, mais, au lieu d'exécuter le dessin à la main, il laisse à la Photographie le soin de le créer et d'une façon bien simple, ainsi qu'on va le voir ; on substitue donc l'action automatique d'un procédé exclusif de toute interprétation à l'œuvre manuelle d'un dessinateur qui, si consciencieux soit-il dans la copie de l'original, échappera difficilement à une tendance vers l'interprétation.

Cela est si vrai, qu'actuellement on ne grave plus, après l'exécution d'une réserve pratiquée à la main, que des sujets originaux créés de toutes pièces par l'artiste ou interprétés par lui d'après d'autres œuvres qui lui sont personnelles.

Réserve au bitume de Judée. — On sait que la lumière agit sur une couche de bitume de Judée en

la rendant insoluble dans un des dissolvants du bitume.

Si l'on recouvre une plaque de verre ou de métal d'une mince couche d'une dissolution de bitume de Judée dans de la benzine, et qu'on l'expose à la lumière pendant un temps suffisant après avoir recouvert une portion de la plaque avec un écran opaque, on constatera, en plongeant ladite plaque dans de la térébenthine, que le bitume se dissout seulement dans la partie protégée contre l'action des rayons lumineux. La surface impressionnée par la lumière demeurera insoluble et constituera sur le métal un bon enduit protecteur contre tout mordant, le bitume étant inattaquable aux acides.

Quand on fait usage d'un cliché photographique ou factice, dans lequel les parties translucides déterminent la forme et les détails du dessin à graver, le résultat est identiquement le même que celui qui vient d'être indiqué : le bitume insolubilisé à travers les parties translucides reste à la surface de la plaque à graver, tandis que toutes les parties de cet enduit qui correspondent à des endroits opaques sont solubles et disparaissent au contact d'un dissolvant du bitume, en laissant le métal à nu partout où il doit subir l'action du bain acide.

Telle est, en ce cas, la seule action de la Photographie, et toutes les opérations subséquentes ne

sont plus qu'une œuvre de graveur. Nous ne les décrirons pas moins, puisqu'elles sont le complément indispensable de l'action photographique, mais il demeurera bien entendu que l'ensemble du travail pourrait se décomposer en deux branches industrielles séparées, essentiellement distinctes: l'une ayant trait à la préparation des plaques et à la création à leur surface de la réserve photographique, et l'autre ne s'occupant que de la gravure proprement dite.

Jusqu'ici cette séparation n'a jamais existé, que nous sachions, mais il y aurait peut-être avantage, dans des cas que nous n'avons pas à déterminer, à la création d'affaires industrielles ayant pour objet soit la partie photographique seulement, soit la gravure pure et simple sur des plaques ayant déjà reçu la réserve photographique dans des ateliers spéciaux.

Ainsi que nous l'avons dit, le bitume est inattaquable aux acides. et il suffit d'une très mince couche de cette substance à la surface d'une lame de métal pour bien l'isoler contre l'action de tout mordant. On pourrait donc, à la rigueur, n'user que de réserves faites avec du bitume; malheureusement, en dépit des recherches ayant pour but d'accroître la sensibilité à la lumière du bitume de Judée, on n'est pas arrivé à le rendre aussi sensible que le sont certains mucilages bichromatés tels que la gomme, l'albumine et la gélatine, et

c'est pourquoi l'on a souvent avantage à recourir à des enduits de cette sorte pour former des réserves sur plaques à graver.

Nous renvoyons au Chapitre II de notre *Traité de Photolithographie* pour les divers moyens proposés en vue d'accroître la sensibilité du bitume de Judée ; on trouvera plus loin, dans l'Appendice, quelques détails complémentaires concernant ce sujet.

Réserve aux mucilages bichromatés. — L'action de la lumière sur l'albumine, la gomme et la gélatine bichromatées est analogue à celle qu'elle produit sur le bitume de Judée. Une couche d'albumine bichromatée tenue dans l'obscurité reste soluble (pendant un certain temps) dans l'eau, tandis que la lumière la rend rapidement insoluble dans le même dissolvant ; il en est de même pour les autres mucilages.

Le principe est donc semblable à celui qui a été indiqué plus haut à propos de la création des réserves au bitume, mais on gagne en rapidité d'action avec les mucilages bichromatés, qui sont très sensibles à la lumière et beaucoup plus que ne l'est le bitume.

Pour creuser la plaque à graver dans les parties où le métal est mis à nu, on est obligé de renoncer à l'action d'un acide qui attaquerait la réserve, au moins pour les premières morsures, mais, à cela

près, les opérations subséquentes à l'action photographique demeurent les mêmes dans les deux cas.

Nous ne nous occupons pas ici des opérations de gravure exécutées à la suite d'un transfert à la surface d'une plaque de métal d'une image à l'encre grasse, méthode qui est connue sous le nom de *gillotage*. Le dessin, ou la réserve en matière grasse qui le constitue, étant le résultat d'un travail exclusif de toute intervention photographique, il n'y a pas lieu à photogravure. Notre présent Traité n'a donc pas à s'occuper de ce genre d'opération.

Étant donné que l'on sait, par ailleurs, comment on doit préparer les liqueurs propres à former les réserves sensibles à la lumière, nous n'avons plus qu'à entrer dans le détail technique de la production d'une planche ou, autrement dit, d'un cliché de Photogravure au trait.

On dit aussi de *Phototypogravure,* attendu que ces sortes de clichés donnant les images par les reliefs de la planche ne peuvent être imprimés que par les méthodes et sur les outils propres à l'impression typographique.

Le mot *Photozincogravure* est quelquefois employé, mais il ne vaut pas le précédent, vu que de la zincogravure pourrait fort bien être de la gravure en creux, en donnant l'image par les creux de la planche, et rentrer alors dans les méthodes

de gravure qui font l'objet de la seconde Partie de ce Traité.

D'autre part, on exécute également des clichés de Photogravure en relief sur des plaques de cuivre, et le mot Photozincogravure ne saurait s'appliquer à des clichés de ce genre.

CHAPITRE III.

PROCÉDÉ DE PHOTOGRAVURE EN RELIEF DE SUJETS AU TRAIT.

Après avoir résumé les diverses phases du travail propre à l'exécution d'un cliché de Phototypogravure, nous entrerons dans des détails opératoires assez complets pour que l'on puisse, en les suivant pas à pas, arriver au succès avec certitude. Évidemment, il restera toujours à parfaire la méthode décrite par l'expérience, que rien ne saurait remplacer. Mais ce complément indispensable de toute pratique industrielle ne sera pas difficile à acquérir dès qu'on connaîtra bien les principes essentiels qui servent de base à l'art du photograveur, et les détails, minutieusement expliqués, de la mise en œuvre du procédé.

Pour le moment, nous allons nous borner à décrire le procédé le plus courant, nous réservant de signaler ensuite les modifications qui y sont apportées dans certains ateliers, à l'étranger plus encore qu'en France.

Avant tout, il faut avoir sous la main tout le matériel et tous les produits nécessaires; nous les indiquerons.

Ainsi qu'il a été dit, on commence par recouvrir la plaque de zinc, ou de tout autre métal à graver, d'une couche du liquide devant former la réserve. Après dessiccation de cette couche, on expose la plaque à la lumière sous le négatif photographique ou factice; on développe après une action suffisante de la lumière, en traitant l'enduit mis sur la plaque par un dissolvant approprié. Il ne reste, après ce développement terminé par un lavage à fond, que le dessin destiné à protéger le métal dans toutes les parties où, par son relief sur les creux ambiants, il doit donner l'image à l'impression.

On fait alors intervenir l'action des mordants, c'est-à-dire d'une liqueur acide capable de creuser le métal sans attaquer les espaces protégés par la réserve. Plusieurs morsures successives sont nécessaires pour atteindre à une profondeur de creux suffisante; plus sont grands les espaces blancs, ou exempts de traits, et plus doit être grande la profondeur du creux.

Dès que les diverses morsures, dont le nombre peut aller jusqu'à neuf et même au delà, sont terminées ainsi que les retouches, le cliché est rogné tout autour et cloué sur un bloc de bois dont l'épaisseur, avec celle de la plaque de métal, doit

égaler la hauteur des caractères typographiques. Il est alors prêt à être soumis à l'imprimeur.

Pour accomplir ces opérations successives, il convient d'avoir à sa disposition :

1° MATÉRIEL.

Plaques de zinc convenablement planées et polies,
Une cuvette oscillante,
Trois marbres ou vieilles pierres lithographiques,
Une plaque à chauffer,
Une boite à résine,
Un rouleau à poil préparé,
Un rouleau en flanelle,
Un rouleau lisse,
Deux brosses plates en poil de chameau, dont une inattaquable aux acides,
Divers autres pinceaux en poil blanc et en martre,
Un petit pont,
Un tire-ligne,
Un carton de plumes Gillot,
Une règle,
Plusieurs éponges, trois au moins,
Un couteau à palette et un couteau de table,
Une pierre à huile,
Des flacons, des cuvettes, godets, soucoupes et chiffons,
Une loupe,
Une pointe et un burin à graver,
Une gouge, un foret, une scie circulaire,
Un marteau, une lime plate,
Deux roulettes de grains différents,
Une tournette.

2° PRODUITS CHIMIQUES.

Encre dite *de départ*,
Encre à finir,
Bitume de Judée,

Poudre de pierre ponce impalpable,
Poudre de résine impalpable,
Gomme arabique,
Vernis photographique léger,
Térébenthine du commerce,
Acide nitrique ordinaire,
Acide gallique,
Poli français,
Benzine,
Potasse ordinaire,
Huile de paraffine.

Cette nomenclature semble prévoir à peu près tout ce qui est indispensable au phototypograveur. Il y a lieu de la compléter pourtant en ajoutant qu'il doit être installé dans un atelier commodément aménagé; on devra évidemment s'inspirer de la nature du local dont on dispose. Dans les maisons où l'on fait de la Phototypogravure sur une grande échelle, il faut de nombreuses cuvettes oscillantes mues par une machine à vapeur, à gaz ou autre, et bien d'autres outils propres à une production industrielle importante. Diverses salles distinctes doivent y être affectées, en vue d'une bonne distribution du travail, aux opérations diverses. Ce sont des conditions d'aménagement que l'on saura établir dès qu'on aura une parfaite connaissance de l'opération d'ensemble exécutée avec succès d'après les indications qui suivent.

D'une manière générale, il y a lieu de conseiller aux débutants photograveurs de n'user que de matériaux de la meilleure qualité, en les deman-

dant aux maisons spéciales de premier ordre, et autant que possible, de ne faire eux-mêmes que ce qu'ils ne pourraient trouver tout prêt dans le commerce, soit les encres, soit les poudres, les plaques planées, etc.

Plaques de zinc. — En s'adressant à de certaines maisons industrielles (1), on peut se procurer des plaques de zinc de l'épaisseur voulue, parfaitement planées et polies et qu'un dernier nettoyage, qui va être indiqué, suffira à mettre en état de recevoir la couche de réserve. Ces plaques sont aussi biseautées sur leurs bords, comme il convient, pour que les rouleaux ne soient ni coupés ni rayés lors de l'encrage, et aussi pour que le tympan de la presse lithographique ne soit pas déchiré lors de l'essai du cliché.

La plaque à choisir, pour exécuter un cliché déterminé, doit être plus grande que le sujet, d'environ 25^{mm} tout autour.

Nettoyage de la plaque. — Il peut rester à la surface de la plaque des taches grasses provenant du contact des doigts : on les enlève en les frottant dans tous les sens avec un chiffon propre, de la pierre ponce impalpable et de l'eau. On rince ensuite sous un robinet et la plaque est plongée pen-

(1) Paris, chez M. Bridault, rue de la Huchette, 27.

dant une minute environ dans un bain formé de

Eau.....	100 parties
Acide nitrique.....	1 partie

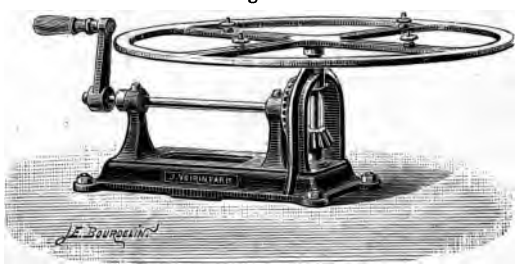
On tient la cuvette en mouvement pendant l'immersion de la plaque dans l'eau acidulée et, dès qu'on l'a retirée, on doit la rincer abondamment sous un robinet, en la frottant sur tous les points, avec une éponge souple, pour enlever le dépôt formé dans le bain d'acide, dépôt qui, si on le laissait, nuirait à la perfection du travail.

On sèche rapidement la plaque en l'essorant avec un chiffon bien propre et on l'évente, avec un morceau de carton formant éventail, pour éliminer les dernières traces d'humidité. Elle est alors prête à recevoir la couche de réserve.

Couchage de la plaque. — Nous supposons que l'on a, toute préparée, la solution de bitume de Judée; il s'agit d'en recouvrir la plaque d'une couche bien égale. Pour cela faire, on verse la solution bien filtrée sur la plaque tenue par le coin gauche inférieur entre le pouce et l'index de la main gauche. Comme si l'on collodionnait, on fait courir la liqueur de façon à recouvrir toute la surface de la plaque; on laisse égoutter l'excédent par le coin droit inférieur. Sans attendre qu'aucun point de la surface ait commencé à se sécher, on essuie rapidement avec un chiffon les deux bords où

l'écoulement a accumulé une quantité de liquide

Fig. 1.



plus grande et l'on pose la plaque sur la tournette (*fig.* 1) à laquelle on imprime un mouve-

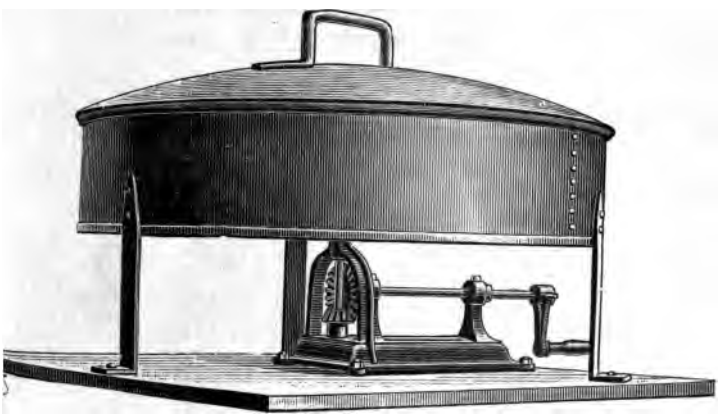
Fig. 2.

ment graduel de rotation, modéré au début, puis accéléré de plus en plus. Par l'effet de la force cen-

trifuge, tout le liquide en excès est rejeté et il ne reste plus sur la plaque qu'une couche de solution réduite à son minimum d'épaisseur et très régulière.

Il y a diverses sortes de tournettes, telles que celles représentées : *fig.* 2, où la plaque est maintenue par une ventouse; *fig.* 3, à plaque surmon-

Fig. 3.



tée d'un couvercle; *fig.* 4, avec plaque portée sur un bâti en fer et munie d'un entourage pour retenir le liquide rejeté. La première (*fig.* 1) est un outil d'amateur ou d'essai; mais dans la pratique industrielle cet instrument est placé dans une pièce *ad hoc* et peut recevoir des plaques de grandes dimensions.

Les *fig.* 5, 6 et 7 représentent des modèles de tournettes en usage dans la plupart des maisons

Fig. 4.

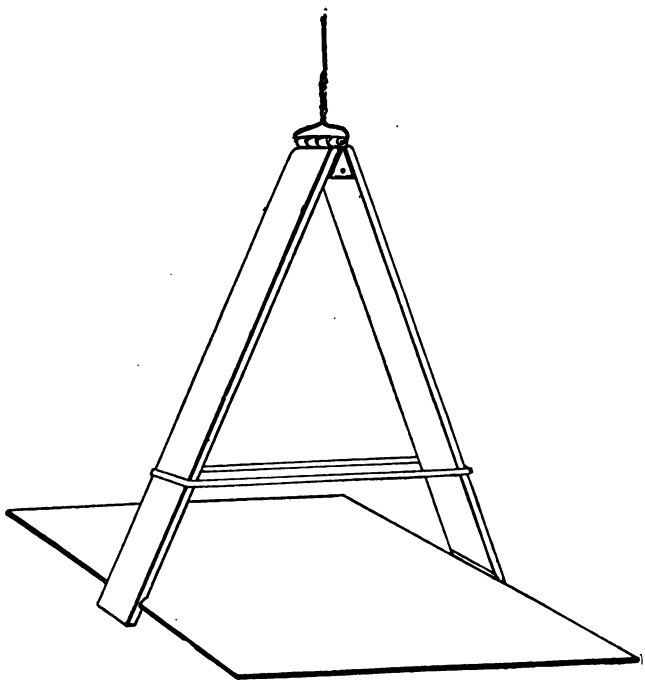
de phototypogravure américaines. La dernière (*fig.* 7) est combinée pour effectuer le séchage simultané [1].

---

[1] CRONENBERG (W.), *La Pratique de la Phototypogravure américaine*. Traduit et augmenté d'un *Appendice*, par C. FÉRY. In-18 jésus, avec figures et planches; 1898 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Avant d'imprimer à la tournette le mouvement de rotation, il convient de recouvrir le tout, sauf

Fig. 5.



la manivelle motrice, d'un couvercle protégeant la plaque contre la chute des poussières et l'opérateur contre les éclaboussures du liquide en excès, projeté par suite du mouvement rotatoire.

La benzine étant très volatile, la couche est ra-

Fig. 6.

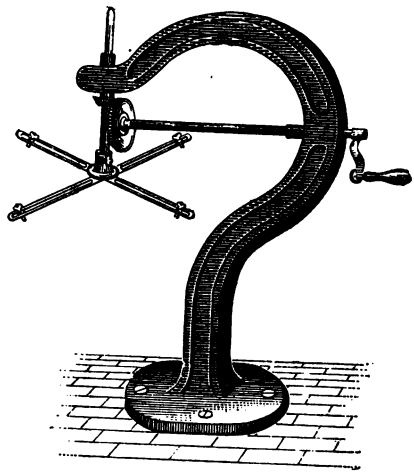


Fig. 7.

pidement sèche et se trouve alors en état pour recevoir l'action de la lumière.

Impression de la réserve. — Le cliché, soit sur glace, soit à l'état pelliculaire, est posé sur la ré-

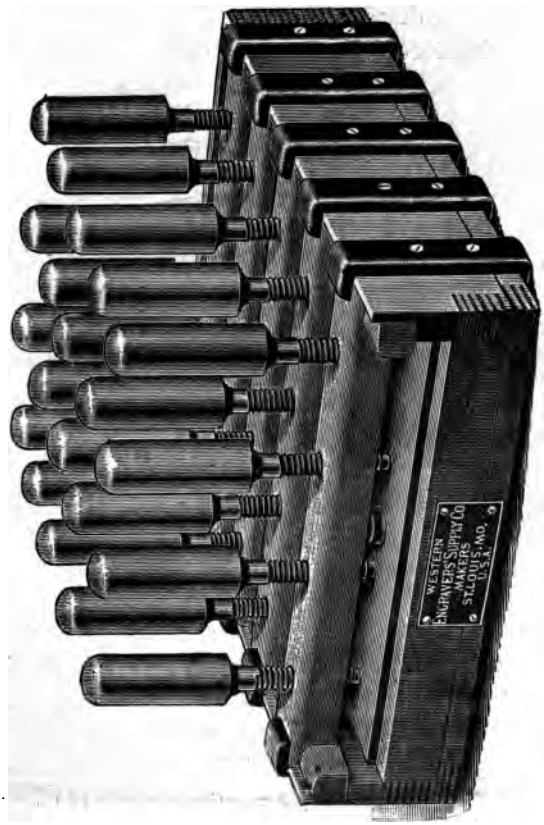


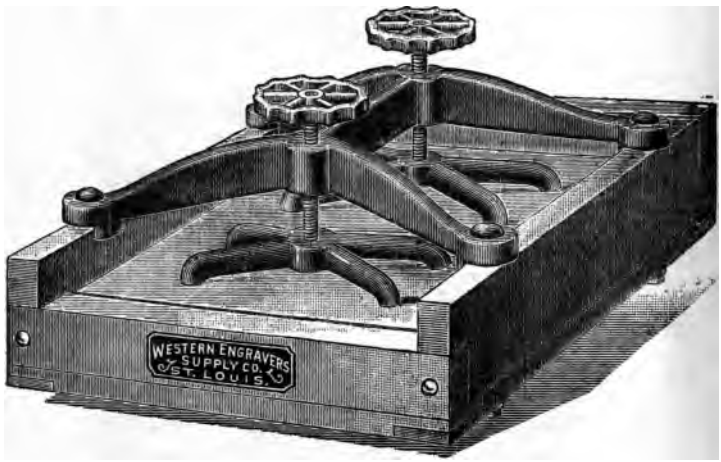
Fig. 8.

serve et le tout est mis dans un châssis-presse à vis (voir *fig.* 8, 9 et 10). On peut l'exposer à la

lumière solaire directe ou à la lumière diffuse, ou bien encore à la lumière électrique, ainsi qu'on le fait dans les grands ateliers industriels.

Dans la disposition adoptée pour l'impression à la lumière électrique, le châssis est promené

Fig. 9.

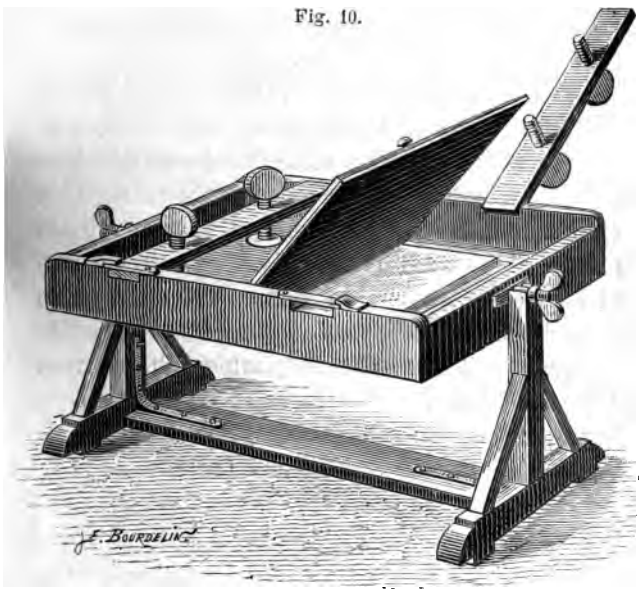


tout près d'un arc électrique ; il se meut verticalement et horizontalement, de façon que la lumière atteigne régulièrement tous les points de la surface à impressionner. Quand on fait usage de cette source de lumière artificielle, dont on a mesuré l'intensité actinique, on sait à peu près quelle doit être la durée de l'action lumineuse ; mais, si l'on opère à la lumière solaire, les variations dans

l'intensité lumineuse peuvent être telles qu'il est bien difficile d'opérer à coup sûr sans user d'un moyen de contrôle.

Le plus pratique de ces moyens consiste dans

Fig. 10.



l'emploi d'un châssis-presse analogue à ceux qui servent au tirage des épreuves, mais portant une planchette articulée plusieurs fois et des traverses à vis. On y introduit des lames minces de zinc sensibilisées avec la même solution de bitume qui recouvre la plaque à imprimer. Ces lames sont

obtenues en coupant à la cisaille quelques bandes de métal, cinq à six, sur une plaque mince, préalablement recouverte de la solution de bitume sur toute sa surface et passée à la tournette. On a de la sorte une couche sensible qui se trouve dans des conditions de sensibilité et d'épaisseur identiques à celles de la plaque.

Le cliché qui sert à la vérification du temps de pose est formé de lignes très fines et d'autres un peu plus saillantes, sorte de réseau que l'on exécute soi-même sur une glace recouverte d'un enduit ductile très opaque, en y traçant, avec des pointes plus ou moins fines, des lignes très translucides et s'étendant de long en large sur toute l'étendue de ce cliché factice.

On pourrait aussi obtenir photographiquement sur collodion, d'après un sujet de gravure au burin, un négatif réduit sur glace donnant les variétés voulues de traits plus ou moins fins.

Les lames de zinc sont placées chacune sous un des volets du châssis, le côté bitumé portant contre le cliché actinométrique; on serre fortement avec les vis des barres transversales pour obtenir un contact parfait, et l'on expose à la lumière le châssis ainsi garni en même temps que celui qui porte la plaque à impressionner.

Après un laps de temps qui paraît devoir être suffisant (l'expérience sert de guide en pareil cas), on couvre le châssis porteur de la plaque et l'on

sort du châssis-actinomètre un des témoins qu'on développe à l'essence de térébenthine. Si rien ne vient, la conclusion est toute naturelle : c'est que l'action lumineuse n'a pas été suffisante; si les traits les plus larges apparaissent seuls, ce résultat indique qu'il faut encore prolonger un peu l'exposition pour amener la venue complète de l'image. Mais il ne faut jamais retirer la plaque du châssis sans avoir au préalable vérifié, par le développement d'un des témoins, que la lumière a pu impressionner la couche sensible, même à travers les traits les plus fins (1).

La plaque bitumée doit alors être développée.

Développement de la plaque impressionnée. — On fait un mélange de

Essence de térébenthine.....	800cc
Benzine.....	200

et l'on y plonge la plaque, après l'avoir chauffée légèrement pour faire disparaître toute l'humidité qu'elle pourrait avoir reçue pendant la pose, en la sortant du châssis, etc.

On voit alors la couche de bitume se dissoudre graduellement en laissant apparaître les traits du dessin sur fond métallique.

(1) Quand on fait usage de la lumière électrique pour l'impression des plaques bitumées, l'intensité de la source de lumière étant connue, on peut arriver à un résultat certain sans passer par des essais actinométriques, mais à la condition d'avoir des négatifs très limpides dans les clairs.

Le développement est poussé jusqu'au moment où toute la partie de la couche non impressionnée par la lumière est absolument dissoute. On sort alors la plaque du bain d'essence et, après l'avoir laissé égoutter un instant, on l'expose, sous un robinet, à l'action d'un jet d'eau assez violent pour en chasser complètement le liquide gras qui pourrait encore adhérer.

Il reste à essorer la plaque, soit en la chauffant légèrement, soit en l'abandonnant à la dessiccation spontanée, puis on l'expose encore à la lumière pendant un temps qui correspond à un quart d'heure de plein soleil. Cette opération a pour but de consolider encore le bitume formant l'image.

Après cette dernière opération, le travail photographique est terminé et la plaque pourrait être confiée à une maison de gravure et y recevoir le traitement de mise en relief proprement dit. Généralement, le graveur succède au photographe dans le même établissement, bien que les deux sortes d'opérations soient absolument distinctes et n'aient aucun rapport entre elles.

Nous consacrerons donc le Chapitre suivant à l'opération spéciale de la gravure, soit que la réserve ait été formée avec du bitume, soit qu'elle ait été obtenue avec de l'albumine bichromatée.

CHAPITRE IV.

GRAVURE DE LA PLAQUE DE ZINC.

Il faut avoir sous la main les divers outils, ustensiles et produits propres à l'opération de la gravure.

D'abord les deux sortes d'encres à imprimer que l'on peut faire soi-même si on le préfère, et qu'on trouve toutes préparées chez les marchands spéciaux, les rouleaux, les éponges, la boîte à résine, etc. Nous donnerons plus loin les formules des diverses encres spéciales.

Il faudra autant que possible disposer la table où devra s'effectuer la gravure près d'un robinet à eau et dans une partie de l'atelier bien éclairée.

On a préparé un bain composé de

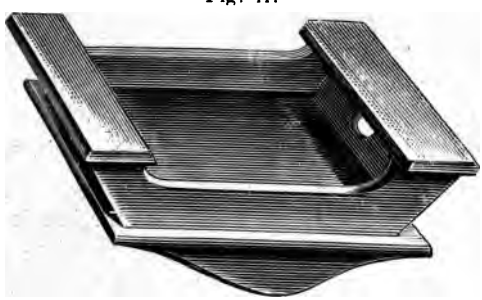
Eau	1000^{cc}
Acide nitrique ordinaire.....	10^{gr}

On chauffe la plaque très légèrement et l'on en frotte le dos avec de la paraffine; on peut encore le barbouiller avec une solution de bitume et de

benzine ou avec du vernis de gomme laque, dans le but de protéger le métal contre toute action des liqueurs acides. On en fait autant tout autour du sujet, de façon à ne laisser agir l'acide que sur les parties à graver.

Première morsure. — Cela fait, on remplit une cuvette oscillante (voir *fig.* 11, 12, 13 et 14) du bain

Fig. 11.



ci-dessus, on y plonge la plaque et on l'y maintient pendant une minute en agitant sans cesse le liquide (1).

La plaque est ensuite retirée, lavée sous le robinet et passée à l'éponge pour la débarrasser de la

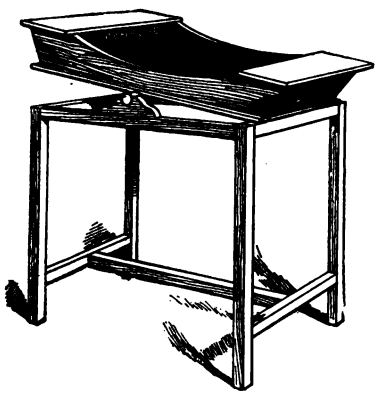
(1) Les cuvettes oscillantes, mues les unes à la main, les autres à l'aide de moteurs, sont représentées par les *fig.* 11, 12, 13.

Dans les ateliers industriels, les cuvettes oscillantes sont disposées en lignes, comme le montre la *fig.* 14, et mues par un même arbre actionné par un moteur. Chacune des cuvettes est surmontée d'un flacon à robinet contenant de l'acide nitrique.

couche de sel de zinc qui s'est formée à sa surface. On lave de nouveau, on essore et on laisse sécher.

Pendant ce temps, on a distribué sur le marbre à encrer une couche bien égale d'*encre de départ* et l'on en charge le rouleau à grain (ou à poil).

Fig. 12.



Si cette encre est à consistance trop épaisse, on la dilue avec du vernis moyen.

D'autre part, on a toute prête, dans une coupe, une solution épaisse de gomme arabique additionnée d'un peu d'acide gallique.

A l'aide d'une éponge trempée dans cette solution on *gomme* la surface à graver et on la laisse un instant dans cet état; on lave ensuite avec une

autre éponge à l'eau bien propre et l'on essore rapidement avec un linge fin et sec, sans laisser la plaque se sécher complètement.

Quand toute l'eau libre a été enlevée, on passe à la surface de la plaque le rouleau à grain régu-

Fig. 13.

lièrement chargé d'encre et sans appuyer, de façon qu'il porte seulement sur les traits, en évitant de garnir d'encre les parties à nu du métal. L'opération est ici la même absolument que celles que pratiquent les imprimeurs lithographes pour tirer directement des images au trait sur pierre ou sur zinc.

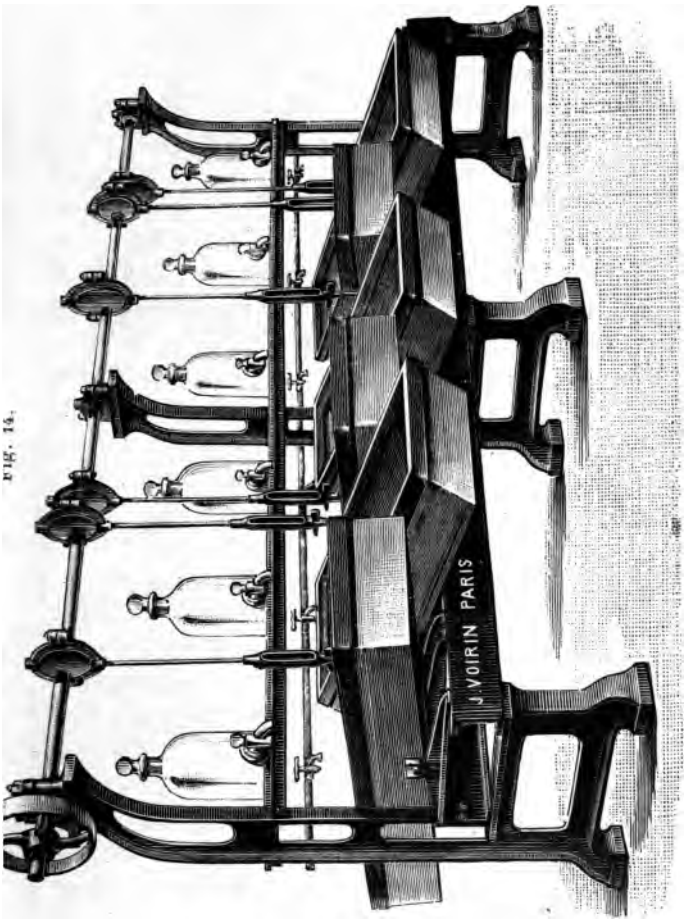


Fig. 14.

Les fonds ayant pu retenir un léger voile d'encre,

on passe sur l'image l'éponge mouillée, on essore avec l'éponge sèche et l'on passe de nouveau le rouleau dans le sens inverse, ou mieux en croisant avec le sens du premier encrage : on garnit mieux ainsi les traits du dessin. La plaque est alors examinée avec soin à la loupe et, si l'on aperçoit quelque trait brisé, quelque irrégularité, on procède à une retouche, avec de l'encre lithographique broyée à l'eau et une plume très fine.

On évente alors la surface avec un carré de carton pour chasser toute trace d'humidité et, avec un blaireau, on passe de la résine en poudre sur tous les traits. On enlève l'excès de la poudre soit en soufflant, soit avec un autre blaireau non chargé de poussière, et la plaque est alors prête à recevoir une nouvelle morsure.

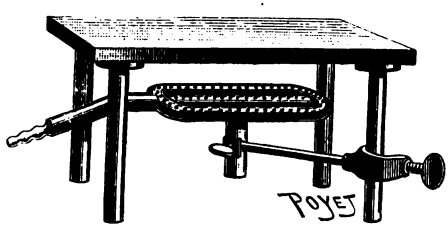
Deuxième morsure. — On doit ajouter à la première liqueur mordante un peu d'acide nitrique dans la proportion de 1 pour 80 au lieu de 1 pour 100. La plaque est plongée dans ce bain, toujours maintenu en mouvement, pour que les bulles occasionnées par le dégagement des gaz puissent être détruites.

Après un séjour dans ce bain d'environ six à sept minutes, la planche est retirée, puis rincée sous un robinet et mise à sécher sur la plaque chaude. Au cas où des retouches à l'encre lithographique auraient été exécutées, il faudrait

prendre garde d'essuyer cette fois la planche avec l'éponge : cela empêcherait les parties retouchées de s'encrer au rouleau et elles ne se trouveraient plus protégées contre l'action de l'acide.

Si aucune retouche n'a été faite, on peut essuyer la planche avec l'éponge. On la fait ensuite chauffer légèrement (1) sur un appareil spécial (voir *fig.* 15, 16, 17 et 18), puis, quand elle est refroidie, on la pose sur le marbre. On peut alors constater avec l'ongle du pouce la profondeur de la gravure; il

Fig. 15.

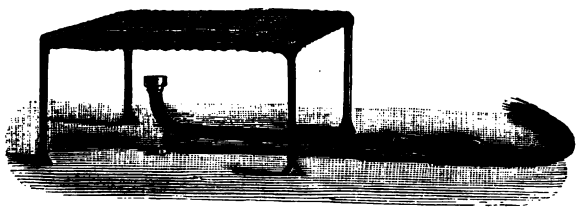


suffit que l'on ait la sensation d'un relief, si peu sensible soit-il. Pour ne pas endommager le dessin lui-même, cette constatation s'effectue sur une des marges où, préalablement, on a, avec une pointe, tracé une ligne dans l'enduit pour y mettre le métal à nu.

(1) Ces divers modèles de chauffe-plaques se composent d'un jet de gaz ou d'un brûleur à grilles placé au-dessous d'une plaque ou d'une toile métallique.

On doit maintenant recouvrir la planche avec une solution de gomme arabique à 25 pour 100

Fig. 16.

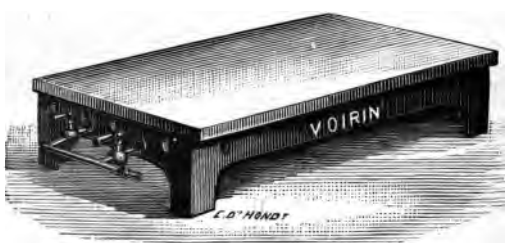


environ, filtrée à travers une mousseline et additionnée d'acide gallique à saturation.

La solution est passée sur toute la surface de la plaque avec une éponge souple.

Pendant que la plaque se sèche, on prend de la

Fig. 17.

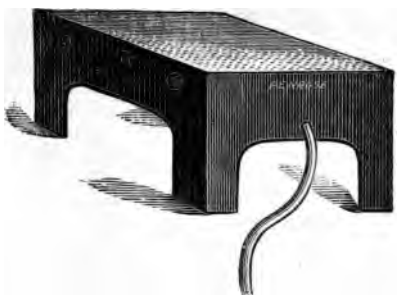


main gauche le rouleau à poil par un de ses manches, laissant l'autre reposer sur la table; de la main droite on saisit le couteau que l'on passe

à plusieurs reprises de haut en bas sur le rouleau, de façon à enlever toute la vieille encre.

On fait alors sur un coin du marbre, avec la spatule, un mélange d'une petite quantité d'encre de départ avec du vernis lithographique pour avoir une pâte à consistance de gelée épaisse. Ce

Fig. 18.



mélange est malaxé jusqu'à ce qu'il soit bien homogène; on en prend ensuite, sur la pointe du couteau, une petite quantité (de la grosseur d'une noisette) que l'on distribue sur le rouleau en le promenant en tous sens sur le marbre.

Cela fait, on éponge la planche avec de l'eau bien propre pour en enlever la gomme, puis, après un bon essuyage, on mouille avec l'éponge à encrer, de façon à bien humecter la surface entière de la plaque, mais sans y laisser d'eau libre.

Il faut maintenant encrer en appuyant le rouleau légèrement sur la planche et en le roulant

dans tous les sens pour régulariser l'encrage le plus possible; on passe encore l'éponge humide si c'est nécessaire, on charge de nouveau le rouleau sur le marbre et l'on reconnaît que la planche est suffisamment encrée quand l'image paraît partout régulièrement couverte d'encre.

Si la plaque est trop chargée d'humidité, le rouleau glisse sur elle et l'image ne s'encre pas. On doit alors racler le rouleau et le charger d'encre nouvelle, puis on évente la plaque afin de se trouver dans des conditions plus favorables.

Si, au contraire, la plaque est trop sèche, l'encre prend partout; dans ce dernier cas, on projette avec les doigts quelques gouttes d'eau à sa surface, on y passe l'éponge à encrer dans tous les sens et l'on promène le rouleau comme précédemment.

Si quelques points d'encre restent encore sur la plaque, on les enlève avec le grattoir. La plaque est alors séchée, puis saupoudrée de résine dans une boîte *ad hoc* (*fig.* 19) et au moyen d'un pinceau plat; on époussette la résine en excès et l'on passe l'éponge à laver sur toute la surface (1).

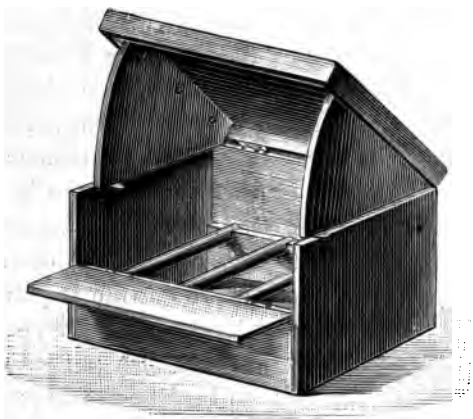
La planche est alors prête à aller dans le troisième bain à graver.

---

(1) Dans la boîte à résine représentée *fig.* 19 la plaque est placée sur les traverses intérieures; on saupoudre avec le blaireau plat spécial, puis on époussette avec un autre plus propre et ne servant qu'à cet usage.
La résine peut être remplacée par du bitume en poudre.

Troisième morsure. — On ajoute 12^{gr} (60 gouttes environ) d'acide au bain et l'on agite, après introduction de la plaque, pendant dix à douze

Fig. 19.



minutes ; celle-ci est ensuite retirée, rincée sous un robinet et épongée aussi bien que possible ; on la place ensuite sur la plaque chaude et on l'évente pour enlever les dernières traces d'humidité.

On laisse sur la plaque chaude jusqu'à ce que l'encre devienne brillante ; le zinc chauffé a une tendance à se courber ; pour éviter cet effet, on intercale du papier brun, plié en double, entre la plaque chaude et le zinc. Si, malgré cette précaution, le zinc ne conserve pas sa planité, il faut avec

des bandes de bois exercer une pression sur les deux bouts de la planche pour maintenir son état plan sur la plaque chaude, car il est essentiel que les coulures d'encre, produites par l'effet de la chaleur, s'opèrent régulièrement tout autour des points et des traits de l'image.

Dès que la chaleur a rendu l'encre brillante, on enlève la planche pour la transporter sur la plaque froide. Aussitôt refroidie, on la pose sur le marbre à encrer, on gomme comme précédemment; après dessiccation, on enlève la gomme par un lavage; le rouleau reçoit une quantité d'encre plus grande que pour l'opération précédente, on la distribue bien également et l'on encre ensuite la planche, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Si de l'encre s'est fixée sur les parties où le métal doit rester à nu, on l'enlève et l'on passe la résine, on époussette, on passe l'éponge humide et la planche est prête à recevoir la quatrième morsure.

Quatrième morsure. — On ajoute 15^{gr} d'acide et l'on agite pendant quinze à dix-huit minutes. La plaque est alors retirée du bain, lavée sous un robinet, épongée comme précédemment, chauffée jusqu'à ce que l'encre devienne brillante et posée sur la plaque à refroidir.

Après refroidissement, on gomme, on lave la gomme après dessiccation, on ajoute au rouleau

une plus grande quantité d'encre que l'on distribue également, on encre la planche comme plus haut, on passe à la résine, on époussette et la plaque est prête pour la cinquième morsure.

Cinquième morsure. — On ajoute encore 15^{gr} d'acide et l'on agite pendant quinze à dix-huit minutes, on lave ensuite sous un robinet, on éponge, on chauffe et on laisse séjourner la planche sur la plaque chaude une minute au moins après que l'encre est devenue luisante, pour permettre à l'encre de couler un peu plus; puis on passe le rouleau de flanelle à la surface de la planche. Ce rouleau ne doit pas être raclé et, comme règle, il doit avoir assez d'encre dès le premier usage qu'on en fait.

Quelques gouttes d'eau projetées avec les doigts servent au mouillage de la planche, on y passe l'éponge à encrer dans les deux sens; on encre jusqu'à ce que la planche soit chargée d'encre régulièrement; on passe à la résine et l'on est prêt à donner la sixième morsure.

Sixième morsure. — Le bain de morsure est de nouveau renforcé de 50^{gr} d'acide, on agite pendant vingt minutes environ, puis on lave bien. Comme précédemment, on encre, en ajoutant au rouleau une nouvelle quantité d'encre, on passe à la résine; mais le chauffage sur la plaque ne doit

pas être prolongé au delà du moment où la planche ne peut être tenue à la main.

Septième morsure. — Le bain d'acide est encore additionné de 50^{gr}, on agite pendant vingt minutes et l'on opère comme les autres fois, mais en ne chauffant la planche que jusqu'au degré maximum que les mains peuvent supporter. De l'encre est de nouveau ajoutée au rouleau.

Huitième morsure. — Nous arrivons ainsi à la huitième morsure; il faut ajouter encore de l'acide (96^{gr}), agiter pendant vingt-cinq minutes environ, continuer comme plus haut et chauffer jusqu'à ce que la plaque soit trop chaude pour être tenue à la main.

Neuvième morsure. — Il s'agit maintenant de procéder à la morsure qui doit donner des creux plus profonds.

On ajoute 128^{gr} d'acide, on agite pendant vingt-cinq à trente minutes. La planche est ensuite rincée et chauffée jusqu'à l'ébullition de l'encre.

Quand elle est refroidie, on la pose sur deux barres de bois dans l'évier, puis, avec la brosse-balai trempée dans l'huile de paraffine, on la frotte jusqu'à mélange complet de l'encre et de l'huile. Plongez alors la planche dans une forte solution de potasse tenue toute prête dans une bassine et

brossez-la encore pour enlever toute la matière grasse ; enfin rincez abondamment sous un robinet, devant et derrière.

Après cette opération, la planche doit être parfaitement propre. Si l'eau ne la mouille pas, c'est qu'elle est encore grasse ; on doit la laver de nouveau avec une solution de potasse plus forte, puis essuyer soigneusement sa surface, surtout avec des chiffons propres, et la poser ensuite sur la plaque chaude jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche.

La planche est alors gravée assez profondément, mais, en cet état, elle donnerait une impression lourde et terne, parce que chaque trait est bordé de crans irréguliers dits *épaulements* ou *terrasses,* qui ont été produits par l'effet de la chaleur.

Ces épaulements sont absolument nécessaires pour qu'on puisse atteindre à une profondeur suffisante ; ce résultat s'obtient à l'aide de l'encre fondue par l'action de la plaque chaude.

L'encre, liquéfiée par la chaleur, coule le long de chaque paroi du trait et protège, en les recouvrant, ces parois où le zinc est laissé à nu lorsque le bain acide augmente la profondeur du creux. C'est pourquoi le degré de chaleur appliqué à la planche va croissant à mesure que la plaque est chargée d'une plus grande quantité d'encre, pour que cette encre coule sur les côtés et forme des épaulements aussi réguliers que possible.

Sans cette précaution, l'acide produirait des affouillements en dessous des traits et l'on aurait finalement des parties creuses là où il s'agit de réserver des reliefs.

Il faut, les opérations étant terminées, replacer les rouleaux dans leur râtelier, après avoir préalablement enlevé avec un grattoir l'encre sur le rouleau de flanelle et nettoyé avec de la térébenthine les autres rouleaux et le marbre à encrer.

La table de travail, le grattoir doivent aussi être nettoyés et lavés; quant aux éponges, on les saupoudre d'un peu de poudre de résine, puis on les plonge dans la solution de potasse et on les rince bien en les frottant sur une planche de bois; les rincer de nouveau abondamment sous un robinet et, cela fait, les mettre dans une bassine d'eau propre où elles resteront toutes prêtes à servir pour une nouvelle opération.

Examen de l'état de la planche gravée avant le montage définitif. — Pour procéder à cet examen, on charge le rouleau lisse d'une petite quantité d'encre (gros comme une noisette) que l'on étend avec le couteau; le rouleau, une fois bien roulé sur le marbre propre, est passé sur la planche préalablement posée sur la plaque chaude et bien débarrassée de toute poussière à l'aide d'une brosse.

On promène le rouleau lentement, jusqu'à ce

que l'encre ait coulé le long des parois des traits et ait atteint une marque déterminée.

Si l'encre ne coule pas franchement sur les bords des lignes, il convient d'en ajouter encore un peu sur le rouleau, on distribue également et l'on continue à encrer légèrement jusqu'à entier refroidissement.

Alors, avec une loupe, on examine minutieusement toute la surface pour voir s'il existe quelques points sans épaulement.

Il arrive fréquemment que l'épaulement manque surtout aux endroits où les traits forment des angles aigus, par exemple là où se trouve le nez dans une petite figure, à l'extrémité des traits qui ont une tendance à être minés par l'affouillement.

Pour remédier à cette défectuosité, on se sert d'encre à finir, amenée à la consistance du miel en la mélangeant avec de la térébenthine; avec un pinceau on applique un peu de cette encre aux places à protéger.

Après quoi la planche est posée sur la plaque chaude jusqu'à ce que l'encre devienne brillante; on la met alors sur la plaque froide. Dès qu'elle est refroidie, on l'immerge dans le premier bain de nettoyage. Le vieux bain de morsure doit être rejeté dans l'évier et un nouveau bain est formé de

Eau	80	parties.
Acide	4	»

On agite pendant vingt minutes ou bien jusqu'à ce que la partie supérieure de l'épaulement, c'est-à-dire la partie du métal à nu la plus rapprochée de l'encre, apparaisse arrondie.

On sort alors la plaque du bain d'acide, on la rince sous un robinet, on la chauffe et on lave l'encre avec de l'huile de paraffine et de la potasse comme précédemment. On essuie le dos de la planche et on la pose sur la plaque chaude; sa surface est asséchée avec un chiffon propre, et on la place enfin sur la plaque froide.

Nettoyez le rouleau lisse avec de la térébenthine et un chiffon, ainsi que le marbre encreur, distribuez sur le rouleau gros comme une noisette d'encre à finir, brossez la planche, posez-la sur la plaque chaude et encrez-la jusqu'à ce que l'encre coule vers une autre marque, un peu moins loin que la première fois.

Tous les endroits dépourvus d'épaulement doivent être recouverts d'encre à finir diluée dans de la térébenthine; on place ensuite la planche sur la plaque chaude jusqu'à ce que l'encre devienne brillante; elle est alors prête à recevoir le deuxième bain d'épuration; le bain précédent est rejeté et l'on en fait un nouveau composé de

Eau.....	80	parties.
Acide.....	3	»

La planche y est introduite et l'on agite le bain

pendant dix à douze minutes ou bien jusqu'à ce que l'épaulement laissé à nu paraisse bien attaqué. La planche est alors retirée, bien rincée sous un robinet et l'on en sèche le dos et la face comme il a été dit déjà. Nettoyez encore le rouleau lisse et le marbre et mettez de l'encre sur le rouleau, mais en moindre quantité qu'auparavant, brossez la planche et encrez-la doucement et légèrement, de façon à ne toucher que la surface des traits.

Pendant l'encrage la planche devra être maintenue froide; une fois parfaitement recouverte d'une mince couche d'encre, s'il y a quelques points faibles, ils seront protégés avec de l'encre à finir appliquée avec un pinceau de martre. La planche est alors placée sur la plaque chaude jusqu'à l'aspect brillant de l'encre, puis transportée sur la plaque froide; dès qu'elle est refroidie, elle est prête à aller dans le dernier bain.

Le bain précédent est rejeté; on en fait un nouveau composé de

Eau.....	160 parties.
Acide.....	3 »

On agite pendant six à huit minutes, soit jusqu'à ce que les traits apparaissent nettement découpés, dégagés de leur épaulement. La plaque est rincée et lavée à l'huile de paraffine et à la potasse, puis séchée comme précédemment. L'œuvre proprement dite de la gravure est alors terminée.

Retouche au grattoir. — Si dans quelques endroits la propreté n'est pas absolue, on peut y retoucher avec le grattoir, soit supprimer toutes traces d'épaulements qui pourraient subsister çà et là.

D'ailleurs, le mieux est d'encrer alors la plaque gravée avec de l'encre typographique et d'en tirer une épreuve avec une légère pression sur une presse lithographique ou typographique. L'inspection minutieuse de cette épreuve révélera les imperfections qui auraient pu échapper à l'examen direct de la planche et permettra d'y remédier si possible.

Montage du bloc. — La planche doit être montée sur un bloc de bois de chêne ou d'acajou d'une épaisseur calculée pour lui donner la hauteur exacte des caractères d'imprimerie.

On commence par couper les bords excédant les dimensions du sujet, opération qui s'exécute à l'aide d'une scie circulaire (1); on laisse une marge de 2mm à 3mm seulement pour pouvoir clouer le zinc sur le bois.

Pour introduire facilement la scie à découper dans la plaque, on perce des trous aux angles; les trous pour les clous qui doivent retenir le zinc sur le bois sont percés avec un foret; les bords ru-

(1) La maison Voirin construit des scies circulaires pour cet usage spécial.

gueux laissés par la scie à découper sont abattus à l'aide d'une lime ou d'un grattoir plat; le dos de la plaque est plané à la lime, s'il présente quelques irrégularités, et le zinc est enfin cloué sur le bois et prêt à être livré à l'imprimeur.

Formules d'encres (Calmels).

Encre dite de « départ ».

Cire d'abeille	100	parties.
Encre typographique	250	»
Résine	12	»

On mélange à chaud.

Encre à finir.

Bitume	10	parties.
Résine	7	»
Poix noire	10	»
Poix blanche	7	»
Cire d'abeille	2	»
Bonne encre typographique	50	»

Mélanger et chauffer, puis diluer avec de la térébenthine.

Ces encres doivent être composées avec des substances de bonne qualité, ce qui est d'une grande importance pour la régularité de l'épaulement.

Pour les personnes à qui ces préparations sembleraient une complication, nous ne pouvons mieux faire que de leur conseiller l'achat de ces substances toutes prêtes; il en est, dans le commerce, d'excellentes.

Nous reviendrons sur les matériaux propres à la mise en pratique des procédés en indiquant les sources auxquelles on peut s'adresser en toute confiance.

Pour donner à la description du procédé de Photogravure qui précède un complément de clarté, nous croyons devoir le montrer en action par une série de figures explicatives.

La *fig.* 20 montre, dans sa partie supérieure, le

Fig. 20.

1re morsure.

Fig. 21.

2e morsure.

dessin formé à la surface du zinc, après développement, par le bitume ou l'albumine bichromatée ou toute autre substance sensible à la lumière.

La plaque a subi une première morsure (morsure d'attaque), sans encrage préalable : le relief est à peine sensible, pourtant on le sent au toucher et même on le voit à jour frisant.

Sur ce résultat a lieu le premier encrage avec saupoudrage à la résine, dont il est parlé préalablement à chacune des morsures subséquentes. La *fig.* 21 représente la planche encrée, saupoudrée et l'effet de la chaleur qui a provoqué déjà l'élargissement des traits et même le recouvrement de certaines parties, par exemple de l'œil à droite.

Dans la *fig.* 21 on a l'effet de la deuxième morsure : le relief est bien plus apparent.

La planche arrivée à cet état est encrée de nouveau, saupoudrée, chauffée et elle prend alors l'aspect qu'on lui voit dans la *fig.* 22 : ce deuxième encrage, complété par l'action de la chaleur, a fortement élargi les traits, bouché tous les endroits où les lignes sont rapprochées, et la morsure ne creuse plus que les espaces où il n'y a pas d'encre. On en voit très bien le résultat sur cette figure : le relief atteint presque $\frac{2}{10}$ de millimètre.

On arrive alors à un nouvel encrage avec saupoudrage et action de la chaleur, et la plaque a pris l'aspect montré par la *fig.* 23 : tous les noirs de la *fig.* 22 se sont encore élargis, de nouvelles parties se sont encore bouchées (*voir*, par exemple, la figure, le drapeau, etc.). La quatrième morsure intervient ensuite et accentue le relief d'une façon

très marquée, comme on le voit dans la *fig.* 23. Continuant toujours les mêmes séries d'opérations, on obtient un effet qu'indique la *fig.* 24 : nouvel accroissement de l'étendue des espaces couverts

Fig. 22.

Fig. 23.

3e morsure.

4e morsure.

par l'encre et accroissement de la profondeur des creux très apparents dans la *fig.* 24. Après la cinquième morsure, la profondeur atteint environ 1^{mm} à $1^{mm},5$.

Un nouvel encrage, toujours accompagné de saupoudrage et d'action de chaleur, conduit à l'aspect de la *fig.* 25 où, sauf les grands blancs du sujet, tout est bouché, recouvert du vernis pro-

tecteur. La sixième morsure intervient alors et double presque la profondeur précédente ; on en voit le résultat dans la partie nettoyée de la *fig.* 26.

Suivant les cas, s'il fallait creuser davantage

Fig. 24.

5e morsure.

Fig. 25.

6e morsure.

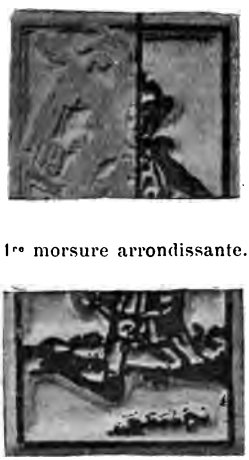
pour des sujets présentant de larges surfaces blanches, une nouvelle morsure pourrait être nécessaire. Le graveur est juge de ce qu'il doit faire.

Nous supposons que pour le sujet à graver, celui qui a servi à nos figures, les six morsures indiquées soient suffisantes.

Il faut alors débarrasser par un lavage à fond la planche de toute l'encre qui la recouvre. Elle se

montre alors dans l'état où se trouve le fragment *fig.* 26, n° 1. L'examen de ce fragment fait apercevoir tout le long des traits, de chaque côté, un petit rebord, presque à fleur du trait lui-même;

Fig. 26.



1re morsure arrondissante.

ce rebord constitue la partie supérieure de l'épaulement, mais il est trop en saillie et marquerait à l'impression.

Pour peu que le rouleau encreur souple soit passé à la surface d'une gravure à cet état, les traits se montrent élargis de toute cette saillie de l'épaulement. Il faut donc l'arrondir, l'abattre; on y arrive par une morsure dite *arrondissante*. Ainsi

qu'il est dit au cours de la description du procédé, on encre de nouveau la plaque que l'on saupoudre et chauffe, mais cette fois en limitant l'action de la chaleur au point où l'écoulement de l'encre liquéfiée a dépassé à peine la base de la paroi des traits les plus déliés : le résultat est visible dans la *fig.* 26, n° 2. La morsure attaque tous les bords anguleux des épaulements qui, partant de la base du trait saillant obtenu dans les première et deuxième morsures, va vers le creux le plus profond par une pente moins étagée. Cette première morsure arrondissante donne à la planche l'aspect de la *fig.* 26, n° 3. Après un lavage à fond, nouvel encrage, effectué comme il est dit à la description du procédé. L'encre employée étant celle à finir, on chauffe jusqu'à ce qu'elle coule à peine, soit de façon à élargir un tant soit peu les traits, comme on le voit *fig.* 26, et l'on soumet la planche à la deuxième morsure qui donne l'état observé dans la *fig.* 27 : le petit rebord métallique qui longe tous les traits a cette fois disparu et l'œuvre terminée est telle, dans son ensemble, que le montre la *fig.* 28, qu'il convient de rapprocher de l'état n° 1 (*fig.* 26) pour remarquer que, s'il existe entre eux une différence, elle est à peine sensible. Les plus grands creux, dans ce sujet, n'ont guère que $\frac{7}{10}$ à $\frac{8}{10}$ de millimètre.

Quand nous nous occuperons, plus loin, de la gravure des clichés typographiques tramés, on

verra que le nombre des morsures nécessaires est bien moindre parce que les grands creux sont fort

Fig. 27.

2e morsure arrondissante.

Fig. 28.

rares dans ces sortes de clichés : il suffit, en pareil cas, de trois ou quatre morsures, tout compris, et même d'une seule quand on opère sur cuivre.

CHAPITRE V.

GRAVURE EN RELIEF DES SUJETS A DEMI-TEINTE.

Historique. — Le procédé de Photogravure en relief dont nous venons de donner une description détaillée est appliqué avec succès dans un grand nombre de maisons industrielles; il a fait ses preuves, depuis longtemps déjà, en concourant à la formation du plus grand nombre de clichés typographiques actuellement employés dans toutes les publications illustrées. Quelle que soit la nature de la réserve : transport d'une image à l'encre grasse, développement à la surface du métal à graver de substances sensibles à la lumière après une insolation préalable sur un cliché négatif convenable, le procédé de Photogravure chimique ne subit en lui-même aucune modification et les variantes qui peuvent exister dans les tours de main propres à chaque opérateur ne sont guère de nature à modifier beaucoup les résultats couramment obtenus partout. Nous signalerons pourtant toutes les indications susceptibles de conduire

au résultat par une marche opératoire différente de celle qui vient d'être décrite avec assez de détails pour arriver à la production de gravures industrielles par un moyen absolument pratique.

Pour ne pas embrouiller nos lecteurs dans un dédale de procédés s'enchevêtrant les uns dans les autres, nous croyons devoir renvoyer à un Appendice final toutes les variantes dont ils ne pourront juger la véritable valeur qu'après avoir acquis la sûreté de main et d'appréciation dans la pratique d'un seul bon procédé.

Nous allons en faire de même pour la Photogravure en relief dite *à demi-teinte,* méthode de plus en plus à l'ordre du jour des procédés d'illustration et dont les services rendus à l'Art du Livre seront de plus en plus considérables à mesure que ces procédés se perfectionneront davantage, non pas seulement dans la voie de la production des clichés typographiques, mais encore dans la voie des impressions de ces sortes de clichés dont le tirage est plus difficile que celui des clichés typographiques de sujets au trait.

Depuis assez longtemps déjà on s'est préoccupé de la possibilité qu'il pouvait y avoir d'appliquer la Photographie à la création de clichés typographiques à demi-teintes. On avait la preuve de cette possibilité quand on reproduisait soit des dessins lithographiques au crayon, soit des dessins exécutés à la surface de papiers à grain.

Mais, dans ces cas, il fallait compter avec un dessin exécuté par un artiste, et le concours de la Photographie n'intervenait, comme dans la Photogravure de sujets au trait, que pour la formation de la réserve, à la surface du métal, à l'aide d'un négatif formé de parties opaques et de parties translucides.

On voulait plus que cela : toute photographie ordinaire à demi-teintes continues semblait pouvoir, à l'aide d'un artifice, être transformée en une image en tout semblable à l'original, mais avec un modelé formé de points noirs et blancs plus ou moins rapprochés, plus ou moins éloignés.

Le réticulé de la gélatine, en donnant à l'impression collographique des images formées de points noirs se détachant sur fond blanc, permettait d'espérer que, par un moyen de cette sorte, on arriverait à la solution du problème.

Dans les recherches relatives à la Photogravure en creux, par voie de moulage surtout, on avait été conduit à remarquer que l'opération inverse, c'est-à-dire effectuée à l'aide d'un négatif au lieu d'un positif, aboutissait à l'obtention d'un cliché positif.

M. Placet, en décembre 1863, décrivait un procédé produisant des clichés de cette sorte; plus tard, en 1876, M. Rousselon, qui pratiquait aussi la Photogravure en creux dans les ateliers de la maison Goupil et C^ie^, à Asnières, publiait des

images imprimées typographiquement et vraiment remarquables. Seulement le grain en était tellement serré, que l'impression du texte et de l'illustration ne pouvait se faire simultanément.

La vignette représentant un militaire, publiée dans le *Bulletin de la Société française de Photographie* de 1876, a été imprimée à part.

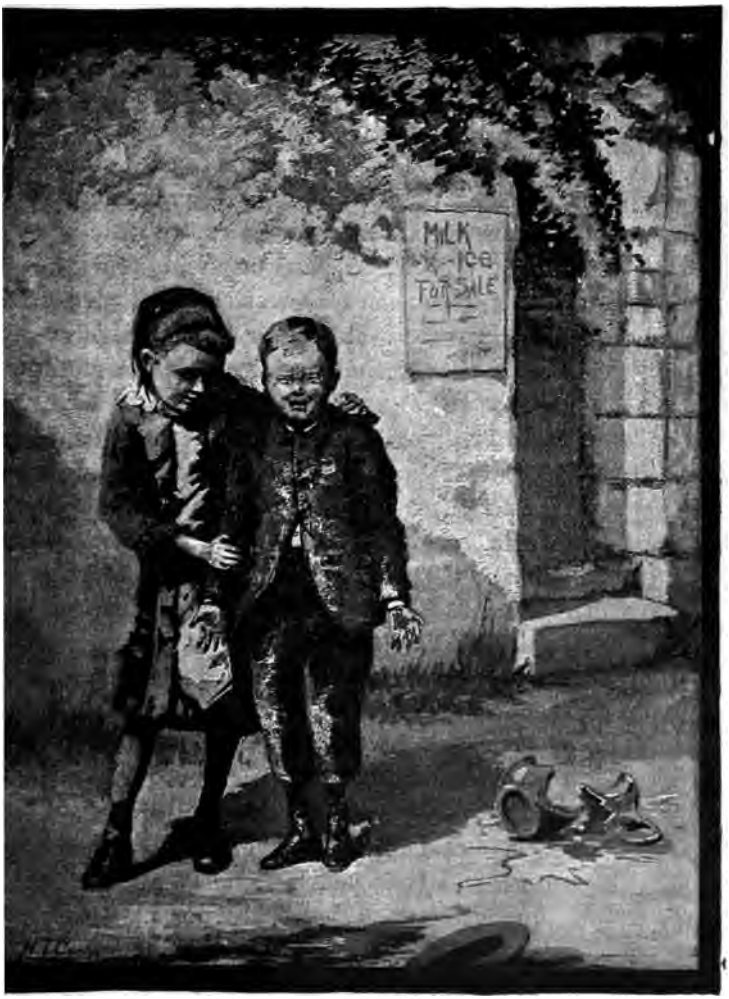
Évidemment, pour arriver à un tirage simultané des images et du texte, il faut que les clichés d'images dits *à demi-teintes* présentent encore une ouverture suffisante dans tous les creux pour que l'empâtement n'ait pas lieu lors de l'encrage typographique, généralement trop rapide.

L'idée d'un réseau tramé était venue à Woodbury, dont la figure ci-jointe (*fig.* 29) montre un des premiers essais.

Woodbury avait intercalé, entre le plomb et la gélatine en relief, destinée à faire par compression un moule destiné à son beau procédé de Photoglyptie, une fine trame qui s'imprimait en même temps dans le moule et produisait, à l'aide d'un dépôt galvanoplastique, un véritable cliché typographique à grains blancs et noirs.

Plus tard, en mai 1880, M. Ch.-Guillaume Petit fit connaître un procédé qui avait quelque analogie avec celui de Woodbury, qui d'ailleurs n'a jamais été pratiqué industriellement. M. Petit usait également de la gélatine en relief obtenue avec un cliché photographique à modelés con-

Fig. 29.



tinus; il la comprimait, après l'avoir préalablement noircie sur toute sa surface, sur une matière plastique molle, blanche, qui tout d'abord avait été, avec une machine à diviser, rayée diagonalement en lignes parallèles très serrées, à l'aide d'un outil formant le V, de façon à obtenir une série de creux d'environ 1^{mm} de profondeur.

La gélatine étant comprimée contre cette surface rayée s'y enfonce plus ou moins profondément suivant que ses dépressions sont plus ou moins accentuées, et le noir gras dont elle a été uniformément enduite noircit plus ou moins le contremoulage et, dans des conditions telles, qu'on a bien la contre-épreuve de l'original, mais coupée par des lignes plus ou moins rapprochées au lieu de présenter un modelé continu. Les parties de la gélatine les plus en relief pénètrent jusqu'au fond des tailles, les parties planes, au contraire, touchent à peine le sommet des tailles angulaires; il en résulte que dans ces parties l'on a seulement des points ou des lignes espacés de toute la largeur supérieure des sillons, tandis que là où le relief a touché le fond desdits sillons il y a suppression des espaces blancs. Si le relief n'atteint qu'à la demi-hauteur des tailles, on a un partage égal entre le noir et le blanc.

Cette idée, très ingénieuse, mais d'une mise en pratique fort délicate, a été, croyons-nous, transformée par M. Ch.-Guillaume Petit, qui a remplacé

la matière plastique dont il vient d'être question par une préparation striée toute prête, formée de papier gaufré et portant des rayures se croisant à 45° dans les deux sens des diagonales. La gélatine en relief noircie au rouleau y est comprimée avec une forte pression et le résultat est le même et satisfait à l'objet qu'on se propose d'atteindre. Cette image formée par des blancs et des noirs absolus est ensuite reproduite photographiquement et fournit ainsi le cliché négatif propre à l'impression de la réserve sur la planche à graver.

Après la publication des procédés de M. Petit, parut une revendication de M. Ives, de Philadelphie. Cet inventeur semblait employer un relief en plâtre sur lequel il imprimait des lignes ou des points avec un tampon en caoutchouc. La surface ainsi divisée, le fond restant blanc, est, comme dans le cas de l'image obtenue par compression par M. Petit, photographiée, gravée, etc.

Plus tard, en août 1887, M. Sartirana a publié un moyen basé aussi sur l'emploi des reliefs en gélatine et d'une matière plastique où les tailles, avec le degré d'espacement correspondant à la hauteur des reliefs, étaient obtenues à l'aide d'un outil formant le V. Nous renvoyons à l'Appendice la description de cette ingénieuse disposition dont nous ne voyons pas qu'il soit fait usage dans la pratique industrielle.

M. Devaux, en 1878, postérieurement aux essais

de Woodbury, écrivait, à la Société Française de Photographie, une lettre où il était dit :

« Qu'il donnait connaissance d'un procédé imaginé par lui pour donner aux photogravures d'après nature le grain nécessaire à l'impression des demi-teintes.

» Mon procédé, disait-il, consiste à imprimer simultanément le grain et le dessin photographique en interposant entre le cliché et la couche sensible une pellicule *granifère* mince et transparente; on pouvait également se servir, ajoutait-il, d'un cliché pelliculaire *granifère*. »

Lors de cette communication, M. Despaquis fit remarquer qu'il avait, depuis sept ans déjà, proposé l'interposition d'une surface granifère pour faciliter l'obtention du grain.

De son côté, M. Davanne observa, à ce propos, qu'on avait également proposé, pour produire le grain nécessaire à l'encrage des épreuves, l'interposition d'un tulle ou de tout autre tissu à larges mailles.

Jusque-là, on le voit, l'idée de la trame telle qu'elle est employée actuellement n'existait qu'à l'état d'étude et il faut arriver jusqu'en 1882, époque à laquelle remonte le brevet Meisenbach, de Munich. C'est cette maison qui a réellement imprimé l'élan le plus décisif à l'emploi de cet artifice, aujourd'hui si répandu. Dès 1882, de très beaux résultats phototypographiques étaient obtenus couramment et servaient à l'illustration de maints ouvrages. Un fort beau spécimen (*fig.* 30) de cette remarquable application de la Photogra-

Fig. 30.

phie à l'illustration typographique a été reproduit dans le numéro du 15 juin 1882 du *Moniteur de la Photographie.*

M. Meisenbach faisait usage d'un réseau de lignes noires très serré, tracées en diagonales et imprimées sur une glace. Ce réseau était interposé dans la chambre noire, en avant de la plaque sensible, et, pendant la pose, il subissait un changement de position par un mouvement à angle droit, ce qui, finalement, conduisait à l'obtention d'un négatif pointillé et donnant, quoique avec des blancs et des noirs purs, l'exact modelé de l'original.

Les réseaux de Meisenbach étaient probablement obtenus à l'aide de la Photographie en reproduisant, avec une réduction très forte, une rayure tracée préalablement, avec le plus grand soin, à l'encre noire sur du papier.

En 1883, M. Manzi exécutait, dans les ateliers d'Asnières de la maison Boussod, Valadon et C^ie^, de fort belles impressions typographiques à trames, puis vint le tour de la maison Angerer et Göschl de Vienne (Autriche), dont les superbes résultats furent également très répandus.

Depuis cette époque, la méthode des réseaux s'est généralisée; elle est employée partout avec un très grand succès, aussi bien aux États-Unis d'Amérique, d'où nous viennent d'excellents réseaux, ceux notamment de MM. Woolf, de Dayton, et Lévy, de New-York, qu'en Allemagne, où la mai-

son Edm. Gaillard a établi de fort beaux ateliers pour la fabrication de réseaux de toute sorte, qu'en Angleterre, en Italie, en Belgique et en France, où sont déjà nombreux les ateliers installés pour la transformation des épreuves photographiques courantes en clichés typographiques.

Nous renvoyons à l'Appendice l'indication des divers autres moyens de produire le grain nécessaire à l'exécution des clichés en relief.

Nous allons maintenant indiquer, avec tous les détails pratiques, la marche opératoire propre à l'emploi du procédé de Phototypogravure dit *à demi-teinte*.

CHAPITRE VI.

EXÉCUTION DES CLICHÉS TYPOGRAPHIQUES TRAMÉS.

L'œuvre essentielle, dans la pratique du procédé de Phototypogravure à demi-teinte, consiste dans l'exécution de clichés photographiques d'une nature particulière et tels que les demi-teintes de l'original s'y trouvent remplacées par un modelé formé de points opaques et translucides plus ou moins rapprochés. Si nous examinons l'œuvre d'un graveur au burin sur métal ou sur bois, nous remarquons qu'il arrive à imiter exactement le modelé d'une image à teintes continues, en n'usant que de tailles ou de hachures qui vont se resserrant ou s'éloignant plus ou moins suivant que l'exigent les ombres et les parties claires du modèle, de telle sorte que le résultat arrive à donner un effet d'ensemble pareil à l'aspect général de l'original, bien que des tailles aient été substituées à des demi-teintes ne présentant aucune solution de continuité.

Ainsi que nous le disons plus haut, l'examen de certaines images à grain très prononcé, résultant d'une action purement photographique, a conduit à penser que l'on pourrait directement arriver à la transformation qui nous occupe. Et c'est en étudiant cette question et en passant par bien des essais et des tâtonnements divers qu'on est parvenu à créer une méthode de transformation vraiment pratique et à l'aide de laquelle le grain est proportionnel à l'effet de modelé à réaliser.

Cette proportionnalité s'impose, en effet, tout comme l'espacement inégal et proportionnel des tailles du graveur.

De prime abord, on aurait pu craindre que le réseau employé, ayant des points uniformes également distants les uns des autres, ne conduisît qu'à une traduction incomplète, insuffisante, de l'original morcelé par suite de son interposition. Ce fait se produit, en effet, quand on imprime une image sous un négatif après avoir interposé, entre le négatif et la couche sensible, un réseau pelliculaire très mince. Ainsi que le montre la *fig.* 31, les lignes ou les points demeurent égaux entre eux et la demi-teinte se continue dans l'intervalle des espaces blancs.

L'idée d'intercaler un réseau entre le négatif et la surface sensible ne conduit donc qu'à un résultat fort incomplet, sans proportionnalité aucune, entre les dimensions du grain.

L'effet n'est plus le même si, comme l'a fait Meisenbach, on place le réseau, dans la chambre noire, en avant de la plaque sensible, sans qu'il

Fig. 31.

soit nécessaire d'établir entre les deux surfaces un contact immédiat.

Grâce à cette façon d'opérer, on arrive à l'obtention de clichés dans lesquels toute demi-teinte a disparu et où l'effet du modelé est dû à des points ou lignes plus ou moins rapprochés.

C'est qu'il se produit une diffraction de la lu

mière, c'est-à-dire que les rayons réfléchis, après avoir passé par l'objectif et être arrivés à la surface du réseau, le traversent en s'écartant plus ou moins, suivant leur intensité. C'est ce qui explique pourquoi, dans les parties où la lumière pénètre avec plus d'énergie, ainsi que cela a lieu dans les blancs de l'image, il se forme des points plus larges que les espaces translucides de l'écran.

Dans les parties où la lumière traverse l'écran avec une intensité moyenne, les points sont également de dimension moyenne, tandis que, dans les ombres plus ou moins denses, ils ne sont pas plus larges que les espaces de l'écran ou, ce qui est un fait à signaler, ne sont pas du tout visibles sur le négatif qui demeure transparent dans ces parties-là.

Si un négatif ainsi obtenu est imprimé sur une couche sensible, on remarquera qu'il rend très exactement le modelé de la photographie originale.

Suivant la nature du réseau, si, par exemple, on se sert d'un écran formé de lignes qui s'entrecroisent, autrement dit d'un quadrillé, il en résulte sur le négatif des espaces noirs bordés de lignes blanches et, par suite, l'état inverse se trouve dans le positif. Il faut, autant que possible, éviter cet effet qui nuit à l'aspect agréable du résultat, et tendre vers l'obtention, non de lignes, mais de points. Cette dernière disposition rend mieux le sujet et se prête mieux à l'impression.

La *fig.* 32 montre l'irrégularité et la disproportion des points; ceux qui se trouvent dans les parties blanches ou claires sont très petits; on les voit plus gros dans les demi-teintes, et dans les

Fig. 32.

ombres ils s'étendent de telle sorte qu'ils arrivent à former des lignes qui s'entre-croisent.

Pour bien comprendre l'effet qui se produit, il faut donc se rendre compte de l'action due à un phénomène de diffraction à travers des espaces translucides très resserrés (1). Cet effet varie quant aux résultats obtenus, suivant que le ré-

(1) D'après Fresnel, quand un corps opaque est éclairé par un seul point lumineux, si l'on conçoit une droite qui émane de ce point et qui fasse une révolution autour du corps, en rasant son

seau se trouve plus ou moins rapproché de la couche sensible.

Pour mieux expliquer les faits, nous avons reproduit (*fig.* 33) une surface simplement formée de quatre teintes plates allant du blanc pur au noir pur, séparées par deux teintes de valeur intermédiaire, soit par un gris clair et un gris foncé.

D'après ce qui vient d'être dit, la partie purement blanche réfléchira les radiations les plus intenses, et sur la plaque sensible l'effet de diffusion sera tel, que les points seront à peine perceptibles. Avec la teinte gris clair le phénomène sera moins marqué, les points seront un peu plus gros; ils augmenteront évidemment dans la partie correspondant au gris foncé, et enfin ils seront tellement étendus dans le noir, qu'ils se tou-

---

contour, cette ligne décrit une surface dont la trace, sur un écran, limiterait l'ombre géométrique du corps.

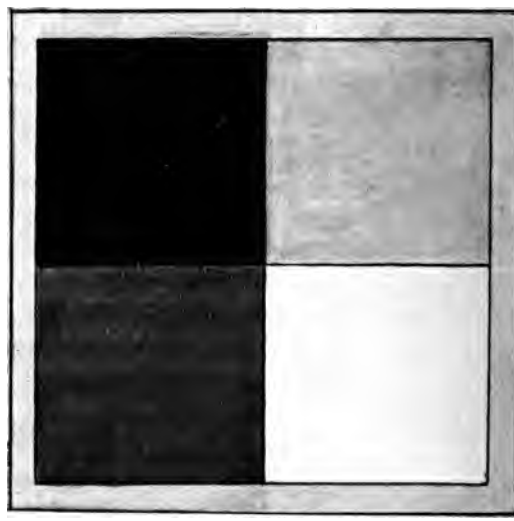
C'est là ce qu'on appelle *diffraction*. En langage moins scientifique, c'est l'inflexion qu'éprouvent les rayons lumineux quand ils passent très près des limites des milieux où ils se meuvent, à travers les lignes très serrées d'un réseau, par exemple.

Quand les réseaux sont formés de bandes parallèles très étroites, alternativement opaques et transparentes, et telles qu'il y ait de 50 à 1000 traits au millimètre, on obtient des spectres tout comme avec le prisme, bien que différents de ceux que donne cet appareil optique. Les réseaux propres à la Phototypogravure sont loin d'être aussi serrés, mais ils produisent des phénomènes de diffraction en rapport avec la distance de leur système de lignes ou de points, et suffisent pour conduire à la transformation désirée des photographies à modelés continus en images entièrement formées de lignes ou de points absolument noirs sur fond absolument blanc.

cheront et ne feront plus qu'une teinte noire unie tout comme elle existe dans l'original.

Le réseau qui a servi à faire cet essai est formé

Fig. 33.



Essai avec un réseau croisé.

de lignes croisées dont les espaces blancs sont égaux aux espaces noirs.

Ainsi qu'on peut le voir *fig.* 61, les effets varieraient suivant la distance du réseau à la plaque sensible.

On est conduit à reconnaître que l'éloignement du réseau peut être plus considérable pour les

parties claires, qu'il doit l'être moins pour les parties sombres et qu'il faut s'en tenir à une distance moyenne qu'indique l'expérience, suivant

Fig. 34.

la nature du sujet, c'est-à-dire suivant qu'il a une tonalité moyenne plus ou moins claire.

Il existe des réseaux de plusieurs sortes, qu'il est utile d'étudier sur un même sujet, pour comparer les divers résultats et déterminer ensuite celui des systèmes de lignes ou de points qui a produit l'effet le plus satisfaisant.

A vrai dire, l'essai ne doit pas porter sur un sujet unique; il convient encore de choisir, pour que cette expérience donne des indications con-

Fig. 35.

cluantes, des sujets variés, par exemple, les uns offrant des contrastes très accentués, les autres, au contraire, d'une valeur monotone.

L'examen comparé d'un même sujet conduit à l'observation de différences selon qu'il a été obtenu à travers un réseau simple et un réseau croisé.

Si nous débutons par un réseau formé d'une seule ligne sans croisement avec une autre ligne à 45°, nous obtenons le résultat *fig.* 34 :

Croisons maintenant la ligne avec une autre : le résultat est à peu près semblable au précédent, mais avec cette différence que le modelé est plus complet. La seconde image (*fig.* 35) est moins plate, elle a des reliefs mieux accusés.

D'où la préférence forcée pour le réseau croisé ou mieux pour un réseau de points donnant une surface d'aspect équivalent.

Ces diverses données nous ont paru très utiles à développer ici, puisque c'est de la parfaite connaissance de l'action du réseau et de la nature du diaphragme que découle la perfection plus ou moins grande de la transformation des images photographiques ordinaires en clichés typographiques.

Dans l'Appendice, nous avons rapproché le réseau de la sorte de diaphragme qui a servi à l'obtenir, et indiqué la provenance de divers réseaux; nos lecteurs sauront ainsi où ils peuvent s'adresser pour se procurer cet accessoire indispensable aux phototypograveurs (1).

Nous n'avons pas indiqué toutes les sources, car il en existe certainement d'autres; mais celles qui sont mentionnées ici sont au nombre des principales et des plus importantes.

(1) *Voir* p. 441.

Pour les réseaux de M. Tuerke, nous montrons leur contexture et l'épreuve à l'appui.

M. Tuerke prépare surtout des feuilles rayées qu'il désigne sous le nom de *linéatures*. Pour obtenir l'écran ou réseau translucide dans les parties blanches, on reproduit la linéature, soit de grandeur égale, soit un peu réduite, sur une glace collodionnée et l'on use ensuite de cette reproduction comme des réseaux achetés tout prêts.

Ces reproductions présentent une difficulté assez sérieuse, attendu qu'il faut obtenir une surface d'une valeur bien égale, dont les noirs soient absolument noirs et dont les blancs aient la translucidité la plus parfaite. C'est la condition *sine qua non* du succès.

Il faut donc être très bon opérateur, travailler très proprement avec les produits les plus purs pour être certain de réussir.

Les moindres lacunes, les moindres voiles, les moindres éraillures, les taches ou points les moins apparents suffisent pour que la reproduction soit défectueuse au point de ne pouvoir être utilisée. C'est pourquoi mieux vaut, si l'on ne possède à fond l'art de la reproduction sur collodion humide, renoncer à faire soi-même ses réseaux d'après des linéatures et acheter des écrans exécutés dans des maisons spéciales où ils sont parfaits à tous égards.

D'après les indications qui viennent d'être don-

nées, on sait maintenant quelle trame convient le mieux, où l'on peut se la procurer, comment, au besoin, on peut la faire soi-même.

Il y aurait pourtant bien des choses à dire encore sur ce sujet, à s'occuper, par exemple, de l'étendue de la partie opaque par rapport à celle de la partie translucide. A cet égard, les auteurs ne sont pas d'accord. Les uns estiment qu'un partage égal entre le blanc et le noir est ce qui convient le mieux; d'autres croient qu'il y a lieu d'établir une différence entre les deux surfaces : le docteur Albert, de Munich, estime que l'on doit accorder au blanc $\frac{1}{3}$ en plus d'étendue, soit $\frac{2}{3}$ pour le blanc et $\frac{1}{3}$ pour le noir. Ce sont là des faits intéressants et que l'expérience permet seule d'établir avec une certitude suffisante.

Dans les divers cas nous trouvons d'excellents résultats, d'où il convient de conclure qu'il existe une certaine latitude au profit de données variables et dont chaque opérateur peut user suivant son goût, suivant la nature de ses travaux.

Nous avons dit que Meisenbach employait un réseau formé d'une seule ligne, lequel réseau, après une certaine durée de pose, était tourné à angle droit de façon à provoquer l'impression d'un quadrillé sur la plaque sensible.

Pour obtenir cet effet, on bouche l'objectif, on change dans l'obscurité la position première de l'écran et l'on continue la pose.

Pour retrouver exactement la même place occupée par l'impression du sujet sur la plaque sensible, il faut des appareils doués d'une très grande stabilité et construits avec une précision rigoureuse. On obvie à la nécessité de réaliser de pareilles conditions en usant d'un réseau quadrillé qui, tout d'un coup et sans imprimer le moindre mouvement à l'appareil, conduit au résultat désiré.

Quand on se sert d'un écran pour la première fois, il est bon de mesurer son coefficient d'excès de pose; suivant qu'il est plus ou moins serré, il ralentit plus ou moins l'action des rayons réfléchis, il faut donc faire un essai pour connaître exactement le rapport de la durée de pose avec et sans l'écran. En général, la durée de pose peut s'évaluer à un temps trois fois plus long avec le réseau, mais cet à peu près ne doit pas servir de règle, il est trop facile de vérifier par l'expérience le degré de ralentissement imposé par le réseau employé.

Nous avons eu déjà l'occasion de dire que les clichés devaient être imprimés sur collodion humide pour obtenir le maximum d'acuité et de transparence.

Pour des sujets courants, à masses ayant une étendue relativement grande, on pourrait, à la rigueur, faire usage de glaces recouvertes d'émulsion au gélatinobromure d'argent, mais encore faudrait-il user d'une émulsion *ad hoc*, très riche

en bromure d'argent et en couche très mince. Les fabricants de plaques pourraient, sur commande (1), livrer de telles préparations qu'on ne trouverait pas couramment (2).

Au lieu de glaces, on peut employer des plaques ou des papiers à couche réversible. On obtient alors des clichés pelliculaires tout redressés et que l'on applique très aisément contre la surface du métal à graver lors de l'impression de la réserve dans le châssis-presse à vis.

Quand on emploie des glaces émulsionnées, le redressement nécessaire du négatif ne peut avoir lieu que par voie de contretype, soit par contact, pour les dimensions égales à celles du négatif, soit à la chambre noire pour des réductions.

Lorsqu'on opère sur collodion humide, on obtient le redressement du négatif en le pelliculariſant. La partie du négatif qui touche le verre est celle qui, au moment de l'impression de la réserve, doit porter contre l'enduit sensible.

Quant à l'exécution du cliché, nous renvoyons, comme nous l'avons fait, à propos de la Phototypogravure de sujets au trait, au Chapitre relatif aux négatifs, en rappelant que les négatifs, dans

---

(1) Les maisons Carbutt, Cramer, préparent des plaques spéciales aux clichés tramés. (Voir, *Pl. III*, épreuve obtenue sur ces plaques.)

(2) Les plaques au chlorure d'argent donnent des images plus fines que celles au bromure, mais la durée de la pose est bien plus grande.

le cas actuel comme dans celui des clichés de sujets au trait, doivent être bien limpides, exempts de tout voile dans les blancs et bien opaques dans les noirs. C'est à cette condition seulement qu'on peut réussir.

Nous renvoyons à l'Appendice la description d'une méthode de contretypes directs à la chambre noire, dont nous conseillons l'emploi dans les cas où l'on désire une image négative ou positive dans le sens contraire de l'original et sur gélatine.

Au lieu d'employer le réseau à l'intérieur de la chambre noire, on peut, si l'on opère par lumière transmise, le placer en avant à 1^{mm} du négatif ou du positif reproduit par transparence.

Cette disposition permet de conserver, dans les réductions, une proportionnalité correcte entre les dimensions du grain et celles du sujet.

Pour les sujets très réduits, le maintien de cette proportionnalité est chose essentielle. Par exemple, un sujet de format 9×12, où les détails principaux, les figures des personnages, comportent aisément l'emploi d'un réseau dont les lignes sont au nombre de 50 au centimètre. Si ce même sujet est réduit de $\frac{1}{4}$ en surface, en faisant usage du même réseau, le grain deviendra trop gros pour les figures et l'effet sera désagréable, incomplet, le modelé perdra de sa valeur. Si, au contraire, le réseau est diminué dans le même rapport, l'aspect de l'image n'aura été altéré en

rien, elle conservera toute son harmonie. On comptera, il est vrai, 75 lignes ou points au centimètre, au lieu de 50.

Il y a dans cette voie une limite qu'on ne saurait dépasser, à cause de la grande difficulté d'imprimer des sujets dont la trame excède un certain nombre de points au centimètre; la limite de 75 est un maximum au delà duquel l'impression des clichés typographiques serait impossible. L'encrage de semblables clichés, trop peu ouverts, conduirait à faire tableau noir; il faut donc tenir compte des nécessités de l'impression et se rappeler que la marge dont on dispose, en cas de réduction du réseau à la chambre noire, peut varier d'un minimum de 30 à 40 lignes au centimètre à un maximum de 60 à 70 lignes. Encore des clichés typographiques à trame aussi serrée ne peuvent-ils être imprimés aussi couramment et devront-ils être réservés pour des tirages très soignés, sur des papiers spéciaux et de première qualité.

Nous croyons avoir suffisamment indiqué l'emploi de la trame à l'obtention de clichés propres à l'impression de la réserve. Nous allons maintenant décrire l'ensemble d'une opération complète, sauf à revenir ultérieurement, dans l'Appendice, sur les diverses variantes utiles à connaître et relatives à la méthode spéciale à la constitution de la réserve, aussi bien qu'aux procédés de morsure suivant le métal à graver.

Nous ajouterons un mot seulement à ce Chapitre pour faire remarquer que ce qui est vrai pour les réseaux à lignes et à points, tels que ceux que l'on fabrique pour la gravure typographique, s'applique également à tous les autres réseaux de fantaisie obtenus par n'importe quels moyens, réguliers ou irréguliers, soit, par exemple, par le dépôt d'un grain de bitume sur une glace, soit par la reproduction d'un réticule sur plaque de gélatine, soit par tout autre moyen; mais nous n'approuvons pas l'idée qui a fait l'objet d'une tentative de réalisation, sans succès d'ailleurs, d'incorporer le grain, quel qu'il soit, aux plaques sensibles. Le phénomène de diffraction dont il a été parlé plus haut ne peut se produire dans ce cas, puisque le grain est au contact immédiat de la couche sensible, et l'effet ne peut alors être que fort incomplet. La distance entre la plaque sensible et le réseau est une condition essentielle de la réussite pour qu'il y ait diffraction et pour que de cette diffraction résulte l'inégalité de la dimension des points, suivant qu'ils correspondent à des espaces clairs ou à des parties sombres.

Il y a à tenir grand compte également de la forme du diaphragme, ainsi qu'on le verra dans l'Appendice.

CHAPITRE VII.

IMPRESSION, DÉVELOPPEMENT DE LA RÉSERVE ET GRAVURE DE LA PLAQUE.

Le métal à graver peut être du zinc, du bronze ou du cuivre. Nous allons nous occuper d'abord du procédé analogue à celui qui a été décrit dans le Chapitre IV en usant des plaques de zinc, sauf à revenir plus loin sur l'emploi d'autres métaux.

Nous admettons, en principe, que les plaques à graver sont achetées toutes prêtes chez des spécialistes. On est sûr alors de les avoir dans les meilleures conditions de préparation, sauf le dernier coup de nettoyage et de polissage qu'elles ont à recevoir au moment d'être recouvertes de l'enduit sensible, ainsi qu'il a été dit plus haut (*voir* p. 16).

Quant à l'enduit sensible, il peut être, comme pour la Photogravure de sujets au trait, formé de bitume de Judée, d'albumine ou d'un autre mucilage bichromaté; nous renvoyons au Chapitre qui a trait à ces préparations (*voir* p. 17). Le couchage des plaques avec ces enduits s'effectue de même

façon, il n'y a donc pas lieu d'y revenir en ce qui concerne le procédé courant. Nous aurons seulement à recommander le procédé émail publié plus loin.

Notre zinc étant recouvert de la couche sensible, l'insolation s'opère à travers le cliché négatif comme d'habitude, à la lumière solaire, ou à la lumière artificielle.

Les négatifs étant généralement à l'état pelliculaire, pour réaliser le redressement nécessaire, sont appliqués contre l'enduit sensible avec une forte pression obtenue dans le châssis-presse à vis, dont le dessin a été donné *fig.* 8. Cette pression doit être suffisante pour que le contact immédiat entre les deux surfaces existe sur tous les points, sans quoi l'on aurait des parties floues et voilées, des effets de moirage qui obligeraient à recommencer l'opération. Le moyen qu'emploient les photograveurs, consistant dans le transfert, sous l'eau, de la pellicule négative contre la surface bitumée, est excellent pour assurer une adhérence, un contact parfaits entre le cliché et la surface sensible.

L'impression a lieu comme d'habitude, en recourant à un actinomètre pour l'appréciation du temps d'exposition à l'action lumineuse.

Pour le développement, rien à dire de nouveau non plus : ces opérations sont les mêmes que précédemment. N'oublions pas qu'il s'agit maintenant

d'un sujet à graver au trait et qu'il n'y a plus aucune difficulté à vaincre pour se trouver dans les conditions habituelles de la Typogravure, avec cette différence toutefois que nous aurons à produire des creux moins profonds, ce qui nous permettra de diminuer notablement le nombre des morsures.

Après le développement, qui doit être fait avec assez de soin pour ne laisser subsister aucun voile à la surface du sujet à graver, on procède à une première et très faible morsure, comme il est dit p. 30; le zinc à nu doit être à peine attaqué, seulement dépoli, sans être autrement creusé. On passe rapidement la plaque dans l'eau acidulée en agitant la durée de deux à trois oscillations; puis elle est retirée, rincée sous un robinet et séchée en éventant la surface avec un carton.

Dans cet état, elle est plus apte qu'avant à recevoir toute retouche. On délimite alors les bords extrêmes du sujet en tirant à la règle des lignes avec une plume chargée d'encre lithographique ou d'une solution de bitume de Judée dans de l'essence de térébenthine rectifiée.

L'encre lithographique, que l'on vend en bâtons comme de l'encre de Chine, est broyée à l'eau distillée ou de pluie jusqu'à une consistance convenable, que l'on reconnaît en l'essayant sur les marges de la plaque avec le tire-ligne.

Pour que la solution de bitume soit plus onc-

tueuse, on l'additionne d'un peu de gomme mastic et d'une petite quantité de cire blanche. On peut apprécier à l'œil si cette solution est dans les conditions voulues, sans qu'il y ait lieu d'indiquer les proportions exactes de chaque élément. L'encre au bitume doit couler sans s'étaler sur le métal : c'est là le point précis qu'il s'agit d'atteindre.

Cette solution peut également servir pour recouvrir au pinceau les marges et le dos de la plaque.

Avec l'une ou l'autre de ces deux encres, on bouche les lacunes, on trace les lignes de délimitation, on écrit les noms, marques, numéros, etc.

D'autre part, s'il existe sur le sujet quelques empâtements accidentels, quelques points formant taches, on les enlève en grattant légèrement avec une pointe fine à graver.

Pour garantir le dos de la plaque et les marges contre l'action de l'acide, on fait usage aussi d'un vernis à la gomme laque en dissolution dans de l'alcool. Ce vernis peut être trouvé tout préparé; il est vendu sous le nom de *vernis résistant aux acides*.

Vu sa fluidité, il est bon de ne pas l'appliquer trop près du sujet, de peur de le voir s'étendre jusqu'à lui. On devra donc ne le passer qu'à 5^{mm} ou 6^{mm} des bords en remplissant ensuite l'espace entre les lignes tracées et ce vernis avec l'une des encres qui viennent d'être indiquées.

Quand tout est sec, il faut introduire la plaque

dans le bain d'acide où on l'a déjà passée, mais après y avoir ajouté 1 pour 100 d'acide en plus.

Sur l'une des marges on a eu soin de tracer une ligne assez large, d'une longueur de 12^{mm} à 15^{mm}, de façon à mettre le zinc à nu, et par suite à l'exposer à l'action de l'acide. En passant sur cette ligne l'ongle du pouce, on peut ainsi juger de la profondeur de la morsure.

La plaque reste dans l'eau acidulée, toujours agitée, jusqu'à ce que la raie marginale indique un creux appréciable.

Il est difficile de préciser le temps que devra durer cette morsure, attendu que cette durée peut varier suivant la température, la qualité du zinc, la pureté de l'acide et aussi suivant le degré de résistance de la réserve.

On examine la plaque avec soin et si l'on n'aperçoit aucune tendance à l'affouillement, on la sort du bain rapidement, on la rince sous un robinet et on la fait sécher.

Dès qu'elle est sèche, on la passe à la gomme épaisse (*voir* plus haut aux opérations de la Typogravure des sujets au trait) additionnée d'acide gallique, et l'on fait sécher en activant la dessiccation à l'aide d'un éventail en carton ou du soufflet imaginé par M. Voirin.

En attendant, on distribue sur le marbre, avec un rouleau lisse, de l'encre de départ amenée à la consistance voulue grâce à l'addition d'un peu

de vernis lithographique moyen et en broyant et malaxant le mélange à l'aide de la spatule.

L'encre ne doit pas être trop diluée et il n'en faut pas une trop grande quantité sur le rouleau, l'excès nuirait à la marche de l'opération. Si le rouleau se trouvait trop chargé d'encre, on le raclerait, travail qu'il faut d'ailleurs toujours effectuer avant d'en faire usage.

On mouille la gomme avec une éponge et la surface de la plaque est essuyée avec un tampon de chiffons humides, mais bien tordus.

On encre alors la planche au rouleau, dans les deux sens, avec une pression régulière, mais sans aller trop vite, en soulevant le rouleau, puis le retournant après qu'il a été roulé de droite à gauche et d'avant en arrière.

Après l'avoir promené de la sorte cinq ou six fois, il est nécessaire de mouiller de nouveau la surface de la planche avec le chiffon.

On continue ensuite à rouler et l'on recommence jusqu'à ce que le sujet soit bien noir, sans aucun manque. Si l'image tend à s'empâter, il faut passer dessus l'éponge gommée, essuyer avec le tampon de chiffons humides et encrer aussitôt.

Relativement à cette dernière opération, on devra observer que, le rouleau étant passé rapidement sur la planche enlève l'encre au fur et à mesure qu'il la dépose tandis qu'étant promené lentement et avec une pression uniforme, il laisse

l'encre se fixer sur l'image en couche suffisamment épaisse et régulière.

Après avoir encré, on passe l'éponge avec de l'eau propre et on lave bien la plaque. On fait sécher et l'on saupoudre avec de la résine réduite en poudre impalpable.

On chauffe et l'on met au bain de morsure, après y avoir ajouté 1 pour 100 d'acide.

Avant de mettre la plaque au bain, on a eu soin de tracer sur une des marges une nouvelle ligne pour contrôler la profondeur de cette deuxième morsure. Cette profondeur devra être à peu près la même que celle de la précédente.

On aura alors atteint un creux suffisant. Mais il faut encore une dernière morsure pour finir, morsure arrondissante, ainsi qu'il a été dit dans la description du procédé de Typogravure des sujets au trait.

On chauffe la planche et on la frotte avec une solution de potasse caustique, en se servant d'une brosse rude de soies de porc ou de chiendent, jusqu'à ce que la surface gravée soit absolument propre et brillante, sans la moindre trace d'encre logée entre les points.

Sur un marbre à encrer mettez une petite quantité d'encre dure *à finir*, distribuez-la régulièrement avec le rouleau lisse, en la diluant un peu, si c'est nécessaire, avec de l'essence de térébenthine rectifiée. Il faut qu'il n'y ait, sur le rouleau,

qu'une très mince couche d'encre, sans qu'il s'y trouve le moindre empâtement, le moindre grain de poussière, la moindre impureté.

Le rouleau ne sera appliqué sur la planche que lorsque l'essence de térébenthine sera complètement évaporée.

La plaque doit être posée sur une surface bien propre, pour que le rouleau ne prenne aucune poussière.

C'est une bonne précaution de passer sur la table et tout autour une éponge humide, de tenir également le sol arrosé, on évite ainsi de soulever des poussières quand on va et vient.

On passe le rouleau doucement, mais avec fermeté, sans presser trop pourtant, soit en appuyant tout juste assez pour que l'encre puisse adhérer. Si la plaque ne prend pas l'encre assez vite, il faut la chauffer un peu et continuer à rouler jusqu'à ce que l'image ait pris une teinte d'un beau noir intense. On chauffe alors la plaque et on l'enlève lorsque l'encre prend un aspect brillant.

Pendant qu'elle se refroidit, on affaiblit le bain acide en doublant sa quantité d'eau. La légère morsure que l'on donne ensuite à la planche n'a d'autre but que de nettoyer le travail précédent et d'arrondir les aspérités des épaulements qui entourent les points, sans augmenter la profondeur du creux obtenu.

La durée de cette morsure ne peut être déter-

minée que par l'examen du résultat. En tout cas, elle ne saurait être longue.

La planche est ensuite nettoyée avec de la potasse et séchée; on peut alors la soumettre à un essai d'impression.

Si l'épreuve manque de contrastes, il faut avoir recours à une fine gravure exécutée par un graveur, avec un certain sentiment artistique.

On bouche, avec un vernis formant réserve, les parties que l'on considère comme ayant été suffisamment gravées; mais cette application du vernis à boucher ne doit avoir lieu qu'après l'encrage de la planche avec de l'encre à finir.

Il faut adoucir, à l'aide d'un saupoudrage plus ou moins léger, les bords des parties bouchées pour éviter qu'il y ait une ligne de démarcation trop nette et de façon à ménager la transition peu sensible des parties claires aux endroits sombres.

La morsure a lieu dans le même bain, et en ce cas encore l'appréciation est le seul guide.

Cette méthode convient aux gravures genre vignette, les effets de vignette doivent d'ailleurs être complétés, pour adoucir les bords extrêmes du sujet, avec un outil spécial gravant d'un seul coup un certain nombre de traits fins.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que de la gravure sur zinc, mais il est reconnu que les plaques de cuivre conduisent à des résultats plus parfaits;

nous allons donc indiquer comment on doit s'y prendre pour graver sur ce métal.

Gravure à demi-teinte sur cuivre. — La nature de la réserve peut varier, ainsi qu'on le verra plus loin. Pour le moment, tenons-nous-en toujours à un des moyens indiqués plus haut, soit à une réserve formée de bitume de Judée.

Le mordant qui convient le mieux est le perchlorure de fer, que l'on achète à l'état sec et que l'on fait dissoudre dans un poids d'eau bouillante égal à celui du perchlorure.

Quand la solution s'est refroidie, on la pèse avec un aréomètre Baumé, de façon à l'amener au degré convenable.

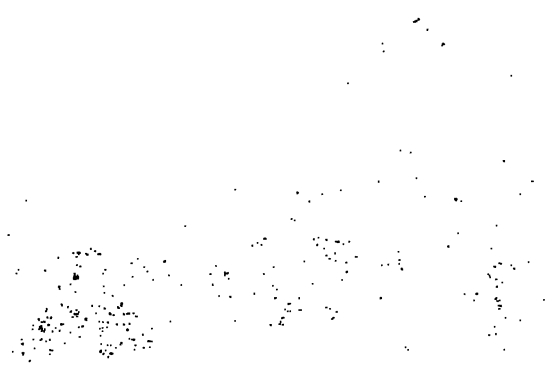
Pour creuser le cuivre, la liqueur va bien à 35°. A 40° elle agirait trop lentement, à 30° elle creuserait rapidement, mais inégalement.

Il n'est pas nécessaire d'agiter la cuvette en porcelaine pendant la morsure, toutefois on fera bien de nettoyer légèrement la surface de la planche avec un pinceau.

Une seule morsure suffit pour atteindre à la profondeur voulue; cependant on pourra recourir à l'encrage au rouleau et au bouchage des parties suffisamment gravées s'il est utile de revenir sur les parties incomplètes, surtout quand on aura affaire à des originaux de qualité inférieure ou quand le négatif, pour une cause quelconque,

Phototype Frédéric Dillaye. Photogravure Delaye et Hemmerlé.

UNIV. OF MICH.



Phototypes Chemin. Photogravure Cueille et Despréaux.

UNIV. OF

laissera à désirer. En général, on doit autant que possible éviter cette gravure de retouche.

Pour que la gravure s'opère avec régularité, il faut avoir soin de maintenir la température de l'atelier aussi près que l'on pourra de 15° à 16° centigrades.

Comme dans le cas de la gravure sur zinc, il y a à craindre les empâtements et les affouillements. On n'y peut remédier qu'avec les plus grands soins.

Les *Pl. I* et *II* ont été obtenues par le procédé qui vient d'être décrit.

CHAPITRE VIII.

RÉSERVE A L'ALBUMINE AVEC SAUPOUDRAGE POUR PHOTOTYPOGRAVURE.

Dans le Chapitre précédent nous n'avons insisté sur l'emploi spécial d'aucune réserve de préférence aux autres, nous avons supposé qu'elle était formée avec du bitume de Judée.

Cette substance, on le sait, est douée d'une grande résistance à l'action des acides, elle donne des traits d'une finesse extrême, et elle serait la réserve par excellence si sa sensibilité à la lumière était plus grande. Malheureusement, malgré les tentatives faites pour donner au bitume une plus grande sensibilité, on n'est pas arrivé encore à ce qu'elle puisse égaler celle de l'albumine bichromatée. Il est bien des cas où il est avantageux de pouvoir disposer d'une substance plus sensible, et dans beaucoup d'ateliers on fait usage de l'albumine.

Ce procédé, traité comme il va être indiqué, produit, si l'enduit est très mince, des lignes d'une

netteté parfaite et il a une résistance suffisante à toutes les liqueurs mordantes. On peut l'appliquer sur n'importe quel métal.

Nous empruntons cette description à un praticien très compétent, M. Henri Calmels, qui s'est plu à vulgariser, au grand profit de tous, une méthode que la plupart des photograveurs qui l'emploient ont soin de tenir cachée.

On prépare la solution suivante :

Eau	10 parties.
Blanc d'œuf	1 »
Bichromate de potasse (solution saturée)	1 »
Bichromate d'ammoniaque	$\frac{1}{2}$ »

ou bien encore

Albumine	48 parties.
Eau	480 »
Bichromate d'ammoniaque pulvérisé	8 »

Pour préparer une de ces solutions, on prend un flacon propre dans lequel on met du verre brisé, le blanc d'œuf et le bichromate, puis on agite le flacon pendant une minute environ, on laisse reposer deux heures et l'on filtre la solution à travers un tampon de coton avant d'en faire usage.

Cette solution peut servir pendant deux jours environ; si l'on veut la conserver plus long-

temps, il faut y ajouter un peu d'acide citrique.

Pour l'impression sur zinc, la plaque devra être convenablement polie et très unie. On met à sa surface du blanc ou de la poudre de pierre ponce très fine et l'on frotte avec un chiffon propre plongé dans l'eau. On lave ensuite la plaque sous un robinet et on la plonge une minute environ dans un bain composé de :

Eau.....	100 parties.
Acide nitrique.....	1,25 »
Alun	3,75 »

On lave de nouveau sous un robinet et l'on essuie avec un tampon de coton pour enlever le dépôt formé par l'acide.

On verse alors à la surface de la plaque la solution d'albumine dont l'excès est rejeté dans un récipient : on le verse une seconde fois sur la plaque que l'on soumet ensuite à l'action de la tournette en lui imprimant une vitesse modérée.

Il faut éviter une trop grande vitesse qui provoquerait la formation d'une sorte d'étoile au centre de la plaque.

Après un mouvement de rotation prolongé pendant une demi-minute, la plaque est enlevée de la tournette et séchée à une chaleur douce. Aussitôt refroidie, elle est prête à être exposée.

Quand on opère sur le cuivre, qui a une grande affinité pour les corps gras, il n'est pas nécessaire

que l'albumine soit douée d'une résistance absolue à toute action acide.

Les avantages du procédé à la poudre ne consistent pas seulement dans la simplification et dans l'amélioration du procédé à l'albumine sur zinc, ils permettent encore de l'appliquer sur d'autres métaux qui, sans cela, devraient être traités autrement que le zinc.

L'exposition à la lumière solaire variera naturellement suivant l'intensité du cliché, il n'est pas de règle à cet égard; on use d'un actinomètre comme moyen d'arriver plus sûrement à la durée de pose voulue.

Au sortir du châssis-presse, la plaque est posée sur un marbre bien plan où on l'encre bien régulièrement au rouleau avec de l'encre à transport diluée avec un peu d'essence de térébenthine rectifiée, on continue jusqu'à complète évaporation de l'essence. La plaque présente alors une surface d'une couleur régulière gris foncé. On la met dans une cuvette pleine d'eau propre pendant une ou deux minutes et l'on frotte ensuite sa surface avec un tampon de coton propre.

Quand les parties blanches les moins étendues se sont bien découvertes, on rince la plaque sous un robinet et l'on fait sécher aussi vite que possible.

On use d'une chaleur modérée pour accélérer la dessiccation. Dès qu'elle est complète, on applique

soigneusement, avec un pinceau doux, la poudre dont voici la composition :

Bitume de Judée pur.....	60	parties.
Poix noire	25	»
Résine.....	15	»

On fait fondre le tout dans une capsule émaillée sur un réchaud à gaz; on malaxe de temps en temps, le plus souvent possible, et, au bout de quelques heures, on a un mélange bien complet.

On coule alors dans de l'eau froide et l'on porphyrise jusqu'à ce que l'on ait une poudre impalpable.

On peut d'ailleurs trouver cette poudre toute prête (1), ce qui est préférable, toute manipulation de cette sorte n'étant pas facile à exécuter chez soi sans des outils et des moyens spéciaux.

Une fois l'image entièrement poudrée, on rejette l'excès de la poudre qui pourrait amener la formation de points dans les blancs; cela fait, on chauffe la plaque sur un réchaud à gaz recouvert d'une plaque dite *à chauffer*. Quand la surface devient luisante, la poudre est en fusion et l'image a l'apparence d'une impression au bitume; on laisse refroidir. Toutes les retouches peuvent alors être faites avec de l'encre lithographique ou d'autres encres grasses, puis on soumet la planche

(1) Chez MM. Penrose et Cie, à Londres.

à une morsure dans le bain acide qui convient au métal employé.

En réalité, ce procédé est analogue à celui que nous avons décrit dans le Chapitre III, avec cette différence que l'on use d'albumine bichromatée à laquelle on donne la résistance voulue par un encrage et un saupoudrage spécial avant toute morsure.

On conçoit que l'on obtienne ainsi la résistance aux acides dont est doué le bitume de Judée, tout en se servant d'un enduit bien plus sensible, tel que l'est celui que donne l'albumine bichromatée.

CHAPITRE IX.

PROCÉDÉ DE PHOTOTYPOGRAVURE A LA COLLE DE POISSON OU PROCÉDÉ « ÉMAIL ».

Il est un autre procédé qui offre cette particularité qu'on imprime sur la réserve au lieu de la supprimer ainsi qu'on le fait dans tous les procédés précédemment décrits. Les parties imprimantes sont comme émaillées, grâce à un enduit très solide cuit comme l'émail et que les lavages pratiqués au cours de l'opération même de la gravure ne peuvent enlever.

On a remarqué que le *procédé émail,* précisément à cause de la dureté de la réserve conservée à la surface du métal, donne des clichés typographiques bien plus durables et produisant, lors de l'impression, des images bien plus complètes, ainsi qu'on peut le voir, d'ailleurs, en comparant deux images tirées l'une sur l'enduit conservé et l'autre sur le même cliché débarrassé de cet enduit.

La mise en pratique du procédé implique l'em-

ploi d'un mucilage formé d'une colle de poisson spéciale, propre à supporter l'action de la chaleur jusqu'au *brûlage,* car on doit arriver à brûler l'enduit sans qu'il soit carbonisé, décomposé par une chaleur très intense.

Cette colle de poisson se trouve toute prête pour l'usage chez MM. Penrose et C°, à Londres, sous le nom de *Pages Liquid Glue.* C'est une pâte épaisse, visqueuse, semblable à du miel, qu'on peut conserver aussi longtemps qu'on le veut en la garantissant du contact de l'air.

On la vend toute purifiée et propre à l'emploi immédiat.

Une des formules recommandées est la suivante :

Colle de poisson (Liquid Glue).. .. .	64 gr
Blancs d'œufs..... . ..	64 gr
Eau.....	128 cc
Bichromate d'ammoniaque.....	10 gr

On bat les blancs de deux œufs dans 64cc d'eau et, après avoir bien battu, on ajoute 64gr de colle de poisson ; on mélange bien et, après avoir dissous les 10gr de bichromate dans les autres 64cc d'eau, on additionne peu à peu cette solution à celle d'albumine en agitant tout le temps.

Laissez reposer pendant une heure environ, puis filtrez bien, de préférence dans un filtre de feutre qu'on lave avec soin après en avoir usé, de peur qu'il ne devienne dur ; le mieux est de le con-

server toujours immergé dans de l'eau propre.

Pour être en parfait état, le cuivre doit être poli, et, immédiatement avant de recevoir l'enduit, il doit être frotté avec un tampon de coton plongé dans du blanc de zinc. On enlève ainsi le gras naturel du cuivre, ce qui permet d'étendre la solution bien également.

Versez un peu de la solution filtrée dans un verre gradué et étendez-la sur la plaque de façon à la recouvrir en entier; puis, après avoir rejeté ce liquide, vous en recouvrez de nouveau la plaque que vous placez ensuite sur la tournette, en l'actionnant doucement d'abord et en augmentant graduellement la vitesse jusqu'à ce que l'excès ait été rejeté; on recommence à verser l'enduit, on fait tourner et sécher à une chaleur modérée, et dès que la plaque est froide, on expose à la lumière un temps convenable variant naturellement avec l'intensité de la lumière et l'opacité du cliché.

Après l'impression, la plaque est plongée dans une cuvette pleine d'eau pendant deux minutes, après quoi on la soumet à un lavage soigné sous un robinet. La dureté de l'enduit dont elle est recouverte doit rassurer contre toute crainte de détérioration. On verse enfin de l'alcool à sa surface et on laisse sécher.

L'étuve doit être prête pour l'opération du brûlage. Pour que l'enduit soit brûlé, il faut que la température soit maintenue au-dessus de 394° C.,

ce qui est sans danger, et on laisse durer l'action de la chaleur jusqu'à ce que l'enduit ait pris une jolie couleur brune.

Cette couleur dépend plutôt de l'épaisseur de la couche que de la durée de la cuisson. Si la couche est un peu mince, on ne peut cuire au delà d'une nuance d'un brun sale. La lenteur du changement de teinte ne doit pas inquiéter, il se produira toujours dans un laps de temps convenable.

Quand la cuisson est complète, on laisse refroidir graduellement, mais sans faire usage d'une plaque à refroidir, parce qu'une contraction soudaine pourrait faire fendiller la couche.

Après le refroidissement, on peut graver au perchlorure de fer, dans une solution soit diluée, soit saturée. Cette dernière serait préférable, car elle permet d'observer mieux le résultat obtenu.

On passe le pinceau de temps en temps sans qu'il soit nécessaire d'agiter la cuve.

Il faut environ dix à vingt minutes pour obtenir une morsure suffisante. La plaque est alors retirée, lavée abondamment sous un robinet et mise à sécher. On en tire une épreuve, et si elle est jugée ne pas avoir la profondeur voulue, on la met de nouveau dans le bain graveur, et ainsi de suite jusqu'à ce que le résultat soit satisfaisant.

Ce procédé, dont il est fait actuellement un très fréquent usage, est considéré comme étant incon-

Type

... assent la
... parce
... impri-
... voyons pas
... de la lais-
... abondance des
... clichés avec
... réserve est en-
... peut le mettre
... grave que

... éducation
... la réserve

... essence
... par suite
... servira d'une
... serait de
... tirage terminé,
... le temps de sécher; elle

... le lavage ... avec les ca-
... retirer
... le fait pas, la lessive passée
... clichés.
... précautions à prendre, des dif-
... pratiques à vaincre qui sont cause que

dans certaines imprimeries on préfère avoir affaire à des clichés moins délicats à traiter.

Ce procédé ne peut être appliqué sur zinc, en raison de la température élevée qu'exige la cuisson de l'enduit, mais le procédé de saupoudrage à l'albumine, décrit précédemment, permet de travailler sur zinc avec un enduit, formant réserve, très solide et doué d'une sensibilité bien plus grande que celle du bitume de Judée (1).

La *Pl. III* a été obtenue par ce procédé.

---

(1) *Voir* à l'Appendice les variantes propres à ce procédé.

SECONDE PARTIE.

PHOTOGRAVURE EN CREUX.

CHAPITRE X.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Ainsi que l'indique son nom, cette sorte de Photogravure, à l'inverse de celle qui a fait l'objet de notre étude dans les neuf Chapitres qui précèdent, produit les impressions par les creux des planches gravées. L'encrage consiste donc à garnir d'encre les creux obtenus à l'aide de divers moyens qui vont être décrits, ce qui ne peut être réalisé qu'en noircissant la surface entière de la planche à l'aide d'un tampon garni d'encre. On essuie ensuite toute la partie de cette surface non gravée, essuyage difficile, qui exige une longue pratique pour être exécuté de façon à laisser toute l'encre nécessaire à l'image sans en enlever trop.

Cette méthode est la plus parfaite de toutes, aussi bien pour l'impression des sujets au trait que pour celle des sujets à demi-teinte, mais elle est d'un emploi plus lent, plus coûteux et d'ailleurs elle ne permet que des tirages hors texte ou bien combinés avec un deuxième tirage spécial au texte.

Les tirages mécaniques ont pu être appliqués à l'impression de ces sortes de planches, toutefois ils n'ont donné jusqu'ici que des résultats fort imparfaits. L'encrage, l'essuyage doivent se faire à la main, et le tirage s'effectue avec une presse à bras.

D'où il résulte que ce procédé ne saurait rivaliser, au point de vue des tirages économiques, avec celui de la Photogravure en relief.

On est, il est vrai, dédommagé du prix de revient plus élevé, lorsqu'il s'agit de travaux de luxe, par un rendu bien autrement satisfaisant; jamais les épreuves photocollographiques et phototypographiques ne pourront rivaliser avec le moelleux, le velouté, la puissance de valeur des belles photogravures en creux.

Quand il s'agit de sujets au trait, on conçoit que le résultat doive être supérieur lorsqu'il s'obtient au moyen de tailles creusées dans le métal; l'encre est clairsemée sur la planche, elle ne peut s'étaler lors de l'impression, la couche d'encre déposée sur le papier a une certaine épaisseur appréciable, con-

ditions qu'on ne saurait obtenir avec les autres procédés. Quand on traite des sujets à demi-teinte, on peut mieux qu'en Phototypographie, en dépit de l'artifice des réseaux, réaliser une demi-teinte continue combinée avec des profondeurs de creux proportionnées aux intensités des diverses valeurs, et l'épreuve fournie par une planche de Photogravure l'emporte forcément sur la plus belle planographie ou sur la phototypogravure la mieux réussie.

Au point de vue de l'effet artistique, il convient aussi de faire remarquer que les clichés typographiques à réseau serré ne peuvent donner de belles impressions que si l'on fait usage de papier excessivement lisse, satiné à fond, tandis que la Photogravure en creux s'imprime sur des papiers mats, épais, concourant par leur aspect même à un rendu plus artistique.

Nous allons donc étudier avec soin cette méthode qui se subdivise en procédés divers, tous très intéressants à connaître; nous croyons qu'à l'aide de nos indications, rendues aussi pratiques que possible, on pourra, avec un peu de patience, se rendre maître facilement d'un bon procédé soit pour le trait, soit pour la demi-teinte, et faire soi-même ses planches gravées.

Nous parlons ici pour les amateurs désireux de sortir de l'ornière des tirages à bases d'argent et de produire de véritables œuvres d'art, non seu-

lement par le choix et la composition de leurs sujets, mais encore par la façon de les tirer.

Nous ne croyons pas que, à moins d'un long apprentissage, on arrive à imprimer soi-même les planches de Photogravure, surtout celles à demi-teinte, mais rien ne s'oppose à ce que l'on fasse toutes les opérations que fait le photograveur, sauf à confier l'essai et la retouche des planches, si elle est nécessaire, à des praticiens.

Les procédés de Phototypogravure, ou autrement dit de gravure en relief, sont absolument industriels. Les clichés qu'on obtient par ces procédés sont le plus souvent destinés à figurer dans le texte d'un ouvrage, et nous ne voyons aucun intérêt pour l'amateur à s'occuper de produire lui-même ces sortes de clichés. Nous trouvons, par contre, bien intéressant de s'occuper de Photogravure en creux et de pouvoir créer ainsi des collections d'œuvres personnelles douées d'un cachet et d'une valeur artistiques qui l'emporteront de beaucoup sur les meilleures qualités des tirages chimiques.

Nos lecteurs voudront bien remarquer que nous ne nous servons que des mots *Photogravure en relief, Photogravure en creux,* remplaçant quelquefois les mots *Photogravure en relief* par un seul mot *Phototypogravure.*

Nous conseillons donc d'éviter l'emploi du mot *Héliogravure,* appliqué spécialement à la Photo-

gravure en creux, à moins de le faire suivre du mot *en creux*. *Photogravure* est plus général, parce qu'il indique l'intervention de n'importe quelle sorte de lumière naturelle ou artificielle.

On dit quelquefois *Héliogravvre en taille-douce* pour désigner la Photogravure en creux, mais c'est à tort, puisqu'il n'y a plus de tailles et que l'action des mordants ne s'exerce que sur les parties du métal laissées à nu.

La plupart des gravures en creux de sujets au trait pourraient être plutôt comparées à des eaux-fortes, avec cette différence que c'est la lumière qui crée la réserve au lieu de la main d'un artiste, et, à ce point de vue, on concevrait fort bien la constitution d'une école nouvelle de graveurs originaux ou créateurs, gravant leurs propres compositions, comme l'ont fait les Rembrandt, les Van Dyck, etc., mais en opérant de toute autre façon. Il leur serait bien plus facile de créer leur œuvre originale sur le papier, en usant de tous les moyens qui peuvent en faciliter la reproduction photographique, puis ces créations reproduites avec une légère réduction et gravées avec l'aide du cliché photographique n'en donneraient pas moins lieu à l'exécution de travaux absolument personnels que l'artiste pourrait signer, non seulement comme auteur du dessin, de la composition initiale, mais encore comme auteur de la gravure traitée avec le sentiment propre au créateur de l'œuvre.

Nous ne voyons aucun inconvénient à ce qu'un artiste se serve d'un concours aussi fidèle, aussi puissant que celui qu'il peut attendre de la Photographie, et nous croyons être dans le vrai en prédisant que plus les procédés de cet art merveilleux seront vulgarisés et connus et plus les artistes, sans cesser pour cela de mériter toute la considération qui s'attachera à leur génie, seront conduits à en user dans toutes les voies compatibles avec la réalisation et la multiplication de leurs œuvres de création.

Ainsi que nous l'avons fait pour la Photogravure en relief, nous allons diviser en deux groupes distincts les procédés de la Photogravure en creux : Procédés de *sujets au trait,* Procédés de *sujets à demi-teinte.*

CHAPITRE XI.

CLICHÉS ET RÉSERVE POUR LA PHOTOGRAVURE EN CREUX DE SUJETS AU TRAIT.

Clichés. — Il est entendu que les clichés propres à la Photogravure, qu'elle soit en relief ou en creux, doivent être excellents, et nous renvoyons à ce qui a été dit à cet égard dans notre *Traité de Photolithographie,* où abondent les formules spéciales à ces sortes de clichés.

Il y a lieu toutefois d'établir tout de suite la différence qui doit exister entre les clichés pour la Photogravure en relief et ceux qui servent à la Photogravure en creux. L'effet à réaliser étant le contraire, puisqu'on doit imprimer par les creux au lieu de former l'image par les reliefs, le cliché photographique doit aussi être inversé, ce qui revient à dire qu'il faut un positif au lieu d'un négatif.

Ces positifs peuvent s'obtenir soit directement à la chambre noire d'après un négatif reproduit par translucidité, de même dimension ou réduits,

soit par contact en tirant au châssis-presse des positifs d'après les négatifs originaux.

Ces épreuves par contact peuvent être tirées sur glace au collodiochlorure d'argent, ou sur papier mixtionné dit *au charbon,* et transportées sur glace ou sur collodion.

On peut encore procéder par voie de contretype en reproduisant à la chambre noire un positif pour en obtenir directement un autre.

Cette méthode est décrite dans l'Appendice avec tous les détails nécessaires; elle mérite d'être étudiée à fond parce que, dans la plupart des cas, surtout quand on veut réduire un original positif, on évite ainsi toutes les opérations qui exigeraient la reproduction d'abord négative, puis la transformation de cette dernière en positif.

Ces quelques explications sommaires nous conduisent à conclure en faveur de clichés très limpides dans les blancs, très opaques dans les noirs, ainsi qu'il les faut pour la création de toutes réserves, quel que soit le but ultérieur à poursuivre.

Réserve. — Tout ce qui a été dit, quant à la réserve, pour la Photogravure en relief s'applique également à la Photogravure en creux. Les enduits au bitume de Judée, aux mucilages bichromatés, peuvent également être employés.

Toutes ces préparations demeurent les mêmes. L'impression à la lumière artificielle ou naturelle

est obtenue dans les mêmes conditions, le développement ne demande aucune modification.

Naturellement, les parties couvertes par la réserve après développement sont celles que le mordant ne devra pas atteindre, tandis qu'il creusera les parties du métal mises à nu.

Rarement on fait usage du zinc pour la Photogravure en creux, mais on peut, si le coût moins élevé de ce métal est une considération avec laquelle on doive compter, se servir de plaques de zinc tout comme pour la Photogravure en relief.

En pareil cas, la morsure ou gravure s'obtiendra avec le bain d'eau acidulé d'acide nitrique en une seule morsure pratiquée assez rapidement et surveillée de près pour éviter l'affouillement. Si l'on tient à un creux plus prononcé, on opérera comme pour la Photogravure en relief à demi-teinte.

Après la première morsure, prolongée pendant quelques minutes en agitant toujours, on encrera la surface de la planche avec de l'encre à finir, on saupoudrera de résine, puis on chauffera très peu pour que l'encre coule à peine et garantisse les bords des traits. Après refroidissement, on donnera une nouvelle morsure qui augmentera le creux du double et il sera alors suffisant.

Quand on opère sur cuivre, il vaut mieux, même avec une réserve formée de bitume, creuser le métal à l'aide d'une dissolution de perchlorure de fer à 42° Baumé.

La morsure peut être effectuée en une seule opération, pourvu que la température de la pièce où l'on travaille soit à 15° C. environ. L'opération dure à peu près un quart d'heure.

On lave bien, on enlève toute la réserve, on nettoie la plaque sur les marges, etc., et la planche est prête.

Nous n'avons pas dit, pour éviter de répéter sans cesse la même chose, que l'on doit passer au vernis protecteur le dos et les marges de la plaque. Nous n'avons pas dit davantage qu'il faut, avant de mettre la réserve, absolument dresser, nettoyer et polir la plaque, etc. Quel que soit le but final, ces conditions de réussite sont essentielles. Il n'y a qu'à les indiquer une bonne fois pour toutes.

Dans le nettoyage préalable des plaques pour la Photogravure en creux, il faut éviter avec soin toutes éraillures, et après la gravure, lorsqu'on supprime la réserve, il faut aussi avoir soin de ne pas entamer la surface du métal, et si cela arrivait, il y aurait nécessité de retoucher au brunissoir les parties altérées.

Au lieu de faire usage du bitume de Judée, on peut constituer la réserve à l'aide de l'albumine bichromatée et même de la colle de poisson (*Liquid Glue*) dont il a été question plus haut à propos du procédé de Phototypogravure dit *procédé émail*.

La Liquid Glue, après cuisson, donne une réserve

très solide, permettant de graver sans crainte, en raison de sa résistance à l'action du mordant.

Si l'on s'en tient à l'albumine bichromatée, il faut, pour se rendre compte de ce que l'on a fait, développer l'image dans un bain fortement coloré avec de l'aniline.

L'albumine coagulée par l'action de la lumière en présence du sel de chrome se colore par imbibition, et l'on a ainsi l'avantage de pouvoir examiner attentivement le résultat et de n'entreprendre la gravure qu'après avoir acquis la certitude que l'épreuve est très complète.

En cas de petites imperfections de détail, traits coupés, etc., on peut faire des retouches à l'encre lithographique et livrer à coup sûr la plaque à la morsure.

Le procédé à l'albumine avec saupoudrage, conseillé par M. Calmels, ne saurait servir que pour le zinc; mais avec le cuivre, qui ne possède pas les propriétés de la pierre lithographique, ce moyen ne serait utilisable que si l'on avait déjà obtenu, par une morsure préalable, un creux assez prononcé pour que l'encre ne prenne que sur les reliefs, en évitant les creux.

Quand on emploie le procédé à l'albumine, il convient, pour éviter de porter atteinte à la solidité de la réserve, de faire usage d'une dissolution *alcoolique* de perchlorure de fer.

Une solution aqueuse attaquerait l'albumine,

tandis qu'avec l'alcool, qui a la propriété de la coaguler, on a le temps de pousser la morsure jusqu'à la profondeur voulue sans que la réserve ait à en souffrir. Nous résumons à ce propos, dans l'Appendice, le procédé Stroubensky, particulièrement indiqué par M. Gobert, qui a, de la sorte, obtenu de fort belles planches de Photogravure de sujets au trait très finement gravées.

Le creusement, avec ce bain de morsure, se fait bien droit, sans affouillement, ce qui est très avantageux.

Avec le bitume ou le procédé émail le bain de perchlorure de fer doit être en solution aqueuse.

Avec la gravure en creux on peut atteindre à la plus extrême finesse; le même sujet, d'après le même cliché original, traité et imprimé par les moyens de la Phototypogravure, ne saurait donner un résultat aussi parfait. Nous avons expliqué pourquoi.

Il n'y a pas lieu d'insister davantage sur la Photogravure en creux des sujets au trait, et nous allons nous occuper d'une classe de procédés bien autrement délicats dans la mise en pratique, celle des procédés de Photogravure en creux à demi-teinte.

CHAPITRE XII.

PROCÉDÉ DE PHOTOGRAVURE A DEMI-TEINTE EN CREUX.

Dans le Chapitre précédent nous avons sommairement indiqué un procédé de Photogravure en creux des sujets au trait. Il existe bien des moyens de réaliser cette sorte de Photogravure en usant de réserves diverses, de métaux différents et de mordants appropriés soit à la réserve, soit à la nature du métal.

Mais, au fond, la méthode est la même, et nous ne croyons pas qu'il soit bien utile de consacrer de plus longs détails à des variantes que chacun pourra appliquer en s'inspirant de ce qui a été dit au sujet des procédés de Photogravure en relief (*voir* première Partie, Chap. III et suivants).

C'est pourquoi nous allons nous occuper tout de suite de la Photogravure à demi-teinte en creux, en commençant par la méthode qu'on peut désigner sous le nom de *Photo-aquatinte.*

Photo-aquatinte.

Il s'agit de produire, comme pour le trait, des planches gravées en creux dont les parties plus ou moins creuses devront retenir l'encre et la transmettre au papier lors du tirage sous une presse.

Négatifs. — Pour la mise en œuvre de ce procédé tout cliché négatif est utilisable, qu'il ait été obtenu sur nature ou d'après un tableau, un dessin quelconque. Mais il n'en doit pas moins présenter les qualités de tout bon négatif à demi-teinte : c'est-à-dire être doux et brillant, être le résultat d'une pose correcte. S'il était dur par suite d'une pose trop courte, il serait absolument inutilisable ; une surexposition dans ce cas est encore préférable à une pose insuffisante.

Si l'impression que donnera la planche gravée doit être dans le sens de l'original, ce qui est le cas le plus fréquent, le cliché devra être renversé.

Pour obtenir sans difficulté un négatif renversé, il faut faire usage de plaques à couches réversibles préparées spécialement pour cet objet.

On peut, d'autre part, recourir à une impression par contact ou à la chambre noire dans le but d'obtenir un contretype par la méthode que nous

décrirons plus loin (1). D'ailleurs, un diapositif étant indispensable pour l'impression de la réserve, ainsi qu'il va être dit, on peut, sans se préoccuper du sens du négatif, arriver à produire, avec son aide, un cliché positif ayant le sens voulu.

Le plus souvent on est appelé à faire usage de négatifs n'ayant pas été obtenus en vue de la production d'une photogravure, et c'est pourquoi le renversement ultérieur s'impose.

Il importe, toutefois, de retoucher le négatif avec le plus grand soin, ce que l'on arrive à faire aisément en le recouvrant d'un vernis spécial donnant un léger grain à la surface du cliché et sur lequel on travaille à l'estompe chargée de graphite en poudre.

Sans dénaturer en rien la nature du négatif, on arrive ainsi à accentuer certains contrastes, à ménager des demi-teintes appréciables dans des parties trop transparentes, à donner aux fonds plus de propreté et souvent le cachet artistique qui peut leur manquer, comme, par exemple, dans le cas du portrait. Le négatif une fois complet autant qu'il est possible d'atteindre à ce résultat, on en tire un diapositif.

Diapositifs. — On dispose de divers moyens pour produire des diapositifs convenables.

---

(1) *Voir* à l'Appendice.

Des plaques sèches à la gélatine, celles qui sont préparées avec une émulsion propre aux diapositifs pour projections, permettent d'obtenir d'excellents clichés positifs pour Photogravure.

On peut également se servir d'une mixtion au charbon spéciale pour obtenir de très bonnes épreuves positives que l'on développe sur des glaces ou sur un papier à double transfert s'il est nécessaire de modifier le sens de l'épreuve.

Quand on fait usage de ce moyen, il convient de border le diapositif d'un cache opaque de papier noir mince ou, préférablement, de bandes de papier d'étain.

De cette façon les bords du cliché sont nettement limités.

Les bandes à coller sur les bords du cliché doivent être très minces pour ne pas créer une épaisseur rendant impossible le contact parfait entre les deux surfaces à juxtaposer.

Les bandes opaques collées sur les bords du diapositif ont pour but, non seulement de limiter l'image aussi nettement que possible, mais encore de préserver les marges du papier au charbon contre l'action lumineuse.

De cette façon les parties du papier non impressionnées adhèrent solidement au cuivre et les soulèvements des bords de l'image ne sont pas à craindre lors du développement à l'eau chaude.

Sensibilisation et impression de la mixtion au charbon. — La mixtion au charbon propre à la formation de la réserve à la surface de la plaque de cuivre est de nature spéciale. Plusieurs maisons de fabrication de papier au charbon en préparent pour la Photogravure.

Ces mixtions sont brunes ou rouges. La couleur doit être telle, en tout cas, que lors de la morsure on puisse voir facilement l'action du mordant à travers l'épaisseur de la gélatine colorée et surtout dans les parties les plus opaques de l'image.

On sensibilise la mixtion choisie dans un bain composé de :

Bichromate de potasse.....	30^{gr}
Eau distillée...	500^{cc}
Alcool.....	2^{gr}
Ammoniaque.....	12 gouttes.

On place la mixtion, la surface préparée en dessus, pour éviter les bulles, et on la maintient avec les doigts jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte par la solution ; en peu d'instants elle y acquiert la souplesse nécessaire.

Cette opération dure plus ou moins longtemps, suivant que la température est plus ou moins élevée ; en général, elle exige deux à trois minutes en été et quatre à cinq minutes en hiver.

Si des bulles d'air s'attachent à la surface de la mixtion, on les voit et il est facile de les chasser

soit avec les doigts, soit avec un pinceau propre.

Il va sans dire qu'il ne faut jamais introduire les doigts dans la solution bichromatée s'ils ont quelque coupure et, en tout cas, il faut toujours avoir bien soin de se laver les mains à froid après l'opération.

En se servant de bouts de doigts en caoutchouc on arrive à travailler avec toute sécurité; mais ces accessoires doivent être conservés dans un état de propreté parfaite.

La température de la solution doit être maintenue à 25° environ.

Une fois la mixtion bien assouplie dans le liquide sensibilisateur, et sans attendre plus longtemps, pour éviter la complète saturation de la gélatine, on sort la feuille qu'on pose toute humide sur une glace talquée exempte de toutes éraillures.

Cette glace doit être de dimensions plus grandes que celles de la mixtion et préalablement nettoyée avec de l'ammoniaque et de la poudre de talc ou avec du blanc.

C'est sur cette glace ainsi préparée qu'on étend, avec un blaireau d'une rigoureuse propreté, la feuille mixtionnée au sortir du bain sensibilisateur.

On enlève avec une racle l'excès du liquide en évitant soigneusement la présence des bulles d'air dont on se débarrasse en piquant au dos du pa-

pier avec une épingle les parties où il peut s'en rencontrer.

La plaque portant la mixtion est mise à sécher dans l'obscurité et l'on peut n'en user que dans les trois jours qui s'écoulent après la sensibilisation; en hiver, on peut, en conservant la plaque dans un endroit non chauffé, attendre jusqu'à sept ou huit jours.

L'addition d'ammoniaque et d'alcool à la solution sensibilisatrice rend plus facile l'enlèvement du papier après l'application de la feuille à la surface de la plaque de cuivre, et permet de développer la réserve dans l'eau à une température moins élevée que si ces substances n'étaient pas employées.

Nettoyage de la plaque de cuivre. — On trouve les plaques de cuivre propres à la Photogravure dans des maisons spéciales où elles sont préparées avec tout le soin possible, polies et parfaitement dressées.

On doit s'assurer que la plaque est exempte de points et d'éraillures et qu'elle possède le beau poli que les polisseurs et graveurs appellent *poli rouge*.

On donne ce poli rouge avec du rouge en poudre et de la térébenthine à l'aide d'un tampon de coton posé sur un morceau de liège mou.

Le rouge peut être acheté en bâton ; on en frotte le coton humide, ce qui donne la quantité voulue.

Au cas où il y aurait des trous à la surface du cuivre, on peut les boucher en frappant au dos de la plaque avec une pointe de métal, la face du cuivre étant posée sur une petite plaque d'acier poli.

La partie repoussée est nivelée à la lime, puis frottée avec un charbon de graveur taillé en pointe et de l'huile.

On termine par le polissage habituel des graveurs et avec du rouge à la térébenthine.

La plaque une fois bien polie est lavée avec un tampon de coton imprégné de potasse (solution de potasse caustique aussi forte que possible, jusqu'à la limite où elle n'attaque pas le cuivre; elle doit marquer 40° environ à l'aréomètre), puis rincée sous un robinet pendant cinq minutes et frottée avec un tampon de coton propre imbibé d'alcool à 95°; après l'avoir lavée de nouveau à l'eau froide, on termine par un dernier lavage à l'eau chaude.

On laisse sécher; il faut que la dessiccation s'opère sans la production d'aucune tache, sans quoi le lavage devrait être recommencé. Ces taches sont dues à la potasse caustique qu'il est difficile de bien enlever.

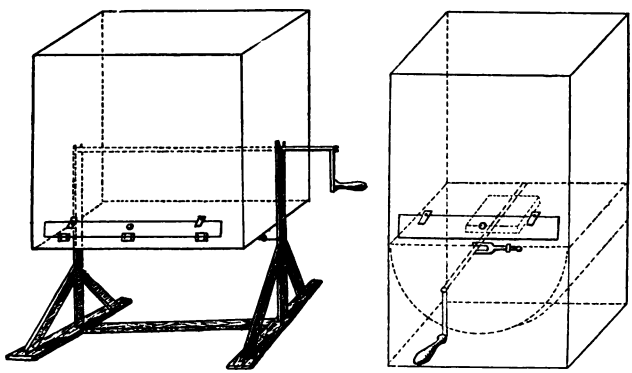
Grainage de la plaque de cuivre. — On obtient un grain à la surface du cuivre, ou autrement dit une sorte de dépoli, en recouvrant la plaque d'une poudre de bitume de Judée ou de résine.

Pour que la poudre soit également distribuée de façon à former une nappe uniforme sur la plaque, on fait usage d'une boîte à grain.

Il est des boîtes de diverses formes et de divers systèmes; les dessins ci-joints (*fig.* 36 et 37) en donnent une idée.

D'une façon générale, c'est une boîte divisée en

Fig. 36 et 37.



deux parties, dont la première, où se place la poudre de bitume ou résine, est séparée de l'autre par une cloison mobile sur laquelle est déposée la plaque.

Au-dessus de ce compartiment se trouve un ajutage communiquant avec un tube en caoutchouc extérieur emmanché sur la pointe d'un soufflet.

La seconde partie, d'un volume double ou triple au moins de la première, est celle que remplira le nuage de poussière soulevé par le soufflet.

On opère cinq à six insufflations après avoir eu soin de fermer le volet de la boîte, et l'on attend ensuite deux minutes environ avant d'y introduire la plaque à grainer.

La poudre agitée par le soufflet remplit d'une poussière épaisse toute la cavité libre ; les particules les plus lourdes retombent les premières, puis graduellement s'effectue le dépôt des particules de plus en plus légères.

Au bout de deux à trois minutes les parties les plus lourdes se sont déposées, et l'on peut alors placer sur la cloison mobile la plaque à grainer. On referme le volet. Le dépôt continue à se faire régulièrement, et après deux ou trois minutes on peut retirer la plaque. On la trouve recouverte d'un grain très régulier.

Ce n'est qu'avec de la pratique qu'on arrive à juger du temps qui doit s'écouler entre l'insufflation et le grainage, puis entre l'introduction de la plaque dans la boîte et sa sortie.

Plus on se hâtera, après l'insufflation, de grainer la plaque, et plus gros sera le grain. Il sera d'autant plus fin qu'on aura attendu un plus long laps de temps avant de recueillir le dépôt sur la plaque.

Si la durée de ce dépôt était trop longue, le grainage serait trop compact. La nappe ainsi obtenue

formerait comme une couche continue ne laissant pas d'interstices à travers les grains pour permettre au mordant d'arriver jusqu'au cuivre.

Il y a donc lieu avant tout de s'exercer au grainage de façon à l'obtenir correct et dans les meilleures conditions de succès.

Cuisson du grain. — La plaque doit être retirée de la boîte à grain avec toutes précautions pour éviter surtout qu'il ne tombe à sa surface des grains agglomérés formant empâtement.

En pareil cas, mieux vaut épousseter la plaque avec un blaireau et recommencer.

Lorsqu'on a obtenu une surface régulièrement grainée, il faut faire cuire le grain, c'est-à-dire le chauffer jusqu'au point où chaque particule se soudera soit au cuivre, soit aux particules voisines.

On se sert pour cette cuisson d'une plaque de fer montée sur quatre pieds, et sous laquelle se trouve une grille à gaz. La plaque recouverte du grain est posée bien au centre de la plaque de fer portée graduellement à une température suffisante pour produire un commencement de fusion.

On ne doit pas perdre de vue un seul instant la surface grainée, que l'on examine à un jour frisant permettant de saisir le moment précis où se manifeste un léger changement d'aspect dû à une demi-transparence causée par l'entrée en fusion.

A ce moment, et sans tarder, on pousse la plaque

sur une autre table en fer semblable à la première et dite *plaque à refroidir*.

Après le refroidissement, qui est rapide, on s'assure, en grattant vers les bords du cuivre, que le grain y adhère, auquel cas l'opération du grainage est terminée.

On peut ainsi préparer à l'avance un plus ou moins grand nombre de plaques qui seront toutes prêtes pour recevoir au moment voulu la réserve impressionnée à développer.

Nous recommandons de ne pas mélanger dans une même boîte à grain des poudres de diverses sortes, par exemple la poudre de résine avec celle de bitume.

Quand on veut user simultanément de ces deux grains à la surface d'une même plaque, on doit avoir deux boîtes et obtenir successivement, dans chacune d'elles, les deux dépôts sur une seule et même plaque.

Les essais de grainage doivent être faits d'abord sur de petites plaques du format carte de visite, et l'on n'abordera la préparation des plaques de plus grandes dimensions qu'après avoir constaté qu'on est bien maître du procédé.

D'ailleurs il faut toujours en venir à l'opération complémentaire du développement de la réserve à la surface du grain et de la morsure à travers les épaisseurs diverses de l'épreuve négative au charbon formant cette réserve.

Développement du négatif à la surface de la plaque de cuivre. — La mixtion sensible impressionnée est plongée dans l'eau froide face en dessous, en l'introduisant d'un mouvement lent et continu. Il faut éviter les bulles d'air et le contact des doigts avec la surface de la plaque grainée qu'on a eu soin de placer auparavant au fond de la cuvette.

Dès que le papier tend à reprendre l'état plan, on le maintient sans trop de pression contre la surface de la plaque, et l'on sort le tout promptement, mais sans mouvement brusque, et de façon que la mixtion se trouve occuper sur la plaque la position convenable.

A cet égard il faut prendre à l'avance toutes les précautions voulues.

La mixtion doit avoir été rognée tout autour à l'aide d'une équerre, pour que la marge environnant l'image à développer soit égale sur les quatre bords.

D'autre part, des repères, tracés sur la plaque, doivent y indiquer la place que devra occuper la mixtion. La règle, on le sait, est la suivante : les marges latérales, soit à droite et à gauche du sujet, doivent être de mêmes dimensions et normalement égales à la marge supérieure, qui doit être d'un tiers moindre que la marge inférieure où se trouvent généralement indiqués les titres et légendes.

Cette règle n'est certes pas absolue, car la fan-

taisie, le goût de l'artiste, le format de l'ouvrage à illustrer, les dimensions de l'épreuve elle-même sont des facteurs avec lesquels il faut compter.

La mixtion étant arrêtée à la place voulue, on pose la plaque la supportant sous du papier buvard sur lequel on passera ensuite une racle pour chasser le liquide en excès.

Cela fait, le tout est recouvert de papier buvard sec et laissé pendant quinze minutes environ sous un poids assez lourd.

On peut alors mettre la plaque dans une cuvette maintenue dans un bain-marie, de façon à donner à l'eau du développement une température constante de 25° C.

Elle y a été introduite avec la mixtion en dessous, et s'il s'est formé des bulles d'air au dos de cette dernière, on les fait disparaître avec un tampon de coton.

La mixtion se ramollit sous l'influence de l'eau chaude.

Dès qu'on voit se produire tout autour du papier un bourrelet de gélatine colorée à l'état de solution, on peut en conclure que le papier sera facile à enlever en laissant adhérente à la plaque la partie de la mixtion insolubilisée par l'action de la lumière.

On ne doit procéder à cette opération qu'avec les plus grandes précautions et attendre encore un instant si l'on éprouve la moindre résistance.

Il faut que le papier se détache très facilement et d'un mouvement continu.

Quand on l'a retiré, il n'y a plus qu'à laisser se continuer le développement dans l'eau chaude, toujours maintenue à une température constante de 25°, jusqu'à ce que toutes les parties solubles de la mixtion aient été complètement dissoutes.

On s'en assure en versant à la surface de l'épreuve de l'eau propre, toujours à 25°. Si elle coule absolument propre, sans entraîner des particules colorées, c'est que le développement est terminé.

On peut alors laisser la plaque se sécher spontanément; mais il vaut mieux provoquer une dessiccation plus rapide en l'immergeant dans un bain d'alcool étendu de moitié d'eau, suivi d'un autre bain d'alcool à 95°.

L'effet de l'alcool est de se substituer à l'eau et de donner une finesse, une netteté plus grande dans les détails.

L'opération photographique est alors terminée. La plaque est prête à passer aux mains du graveur. Seulement il est nécessaire, avant de la soumettre à l'action des bains acides, de recouvrir d'un enduit préservateur toutes les parties du cuivre étrangères à l'épreuve même, c'est-à-dire les marges et le dos de la plaque.

On se sert, pour cet objet, d'un vernis formé de bitume en dissolution dans de la benzine, à con-

sistance épaisse. On ajoute à cette solution un peu de cire ou de paraffine pour lui donner plus de ductilité et pour éviter le craquèlement. On passe ce vernis au pinceau, après avoir bien délimité les bords extrêmes de l'image en traçant à l'aide d'un tire-ligne des traits d'une grande pureté formés avec ce même vernis.

Bains propres à la morsure ; leur emploi. — Le perchlorure de fer est l'acide employé pour mordre la plaque à travers la gélatine.

Cet acide agit tranquillement, sans provoquer d'ébullition. Il n'occasionne d'ailleurs aucune atteinte à la santé si l'on a eu soin d'exposer les bains à l'air, après leur préparation, pour les débarrasser de l'excès de chlore.

Après avoir traversé la gélatine, plus ou moins épaisse, suivant que la réserve négative correspond à des parties plus ou moins translucides du cliché positif, l'acide rencontre les grains qui adhèrent au cuivre et en préservent des parties, tandis qu'il existe, tout à côté, des interstices à travers lesquels il pénètre, atteignant ainsi la surface métallique sur laquelle il produit son action corrosive, traduite par un effet de creusement plus ou moins profond.

Voici diverses compositions recommandées pour la formation des bains de morsure successifs :

On se procure d'abord du perchlorure de fer sec

cristallisé en quantité suffisante, puis, dans un récipient d'une capacité convenable, on introduit 4^{lit} d'eau distillée et l'on y met du perchlorure de fer jusqu'à ce que la solution ait une densité de 30° constatée avec l'aréomètre Baumé.

On en prend alors de quoi remplir un flacon de 1^{lit} en filtrant le liquide à travers un tampon de coton. Cela fait, on ajoute à la solution initiale une quantité de perchlorure de fer suffisante pour réaliser la densité du bain suivant qui, par exemple, doit être de 33°.

Après avoir retiré un deuxième litre, ainsi qu'on l'a fait pour le bain à 33°, on continue l'addition de perchlorure de fer jusqu'à la densité de 37°.

Un troisième litre du liquide étant encore mis à part, on pousse la densité jusqu'à 42°, ce qui donne le dernier bain si l'on s'en tient à quatre. Si l'on en veut cinq, on ajoute du perchlorure de fer jusqu'à l'obtention d'une densité de 47°.

A la solution la plus dense on ajoute encore 2^{gr} d'acide chlorhydrique et à la plus faible 2^{gr} d'acide nitrique. Cette nouvelle addition a pour objet de produire dans le dernier bain une bonne morsure finale.

Les quatre ou cinq bains doivent être bien aérés pendant un jour dans de larges récipients avant de les filtrer.

Voici diverses compositions empruntées à des auteurs très compétents :

D'après M. H.-R. Blancy :

Le n° 1	doit marquer à l'aréomètre Baumé	42°
Le n° 2	» »	37°
Le n° 3	» »	33°
Le n° 4	» »	30°

La température du bain, au moment de l'essai à l'aréomètre, doit être à 18°.

D'après M. Denison :

Le n° 1, soit le bain le plus dense, doit marquer à l'aréomètre Baumé 45°.

Le quantum pour 100 de perchlorure, dans cette solution, est 47; le poids spécifique, 1444gr.

			Quantité de perchlorure pour 100.	Poids spécifique.
Le n° 2	doit marquer.....	40°	41	1375gr
Le n° 3	»	38°	38	1339
Le n° 4	»	25°	35	1313
Le n° 5	»	27°	27	1225

D'après Waterhouse :

	Poids spécifique.		Quantité pour 100.
N° 1....	1444gr	Perchlorure de fer....	47
N° 2....	1375	» » . .	41
N° 3....	1339	» »	38
N° 4....	1313	» »	25
N° 5....	1225	» »	27

Une solution plus forte à 48° a été essayée, mais elle ne pénètre pas à travers la couche même la moins épaisse.

Pour de larges plaques, on met du perchlorure de fer dans de l'eau distillée jusqu'à ce que le poids s'élève à 1500^{gr} pour 1000^{cc}.

De cette solution on fait quatre bains :

N° 1...	42°	Baumé.	Poids spécifique..	1420^{gr}
N° 2...	38°	»	» ..	1375
N° 3...	35°	»	» ..	1330
N° 4...	31°	»	» ..	1285

Suivant la nature du travail et avec un peu d'habitude, on se rend compte de l'opportunité d'employer quatre ou cinq bains successifs. Voici maintenant comment on procède à la morsure :

La plaque toute prête est bordée de cire à modeler, de façon à former cuvette; on ménage, sur le coin droit inférieur, une gouttière pour rejeter aisément le bain dès qu'il aura suffisamment agi.

L'acide est versé alors sur la surface de la plaque posée bien horizontalement sur un support quelconque. On chasse les bulles d'air avec un pinceau.

La première liqueur employée est la plus dense, celle de 42°, par exemple.

La durée de l'action, avec une température du bain à 21°C., est d'environ cinq minutes.

L'acide ne traverse que les parties les plus minces de la réserve, il commence à graver les grands noirs du sujet.

Cette durée de cinq minutes n'est qu'une

moyenne, elle peut varier, être un peu plus ou un peu moins longue; c'est en observant bien attentivement l'effet produit qu'on est conduit à prolonger plus ou moins l'action du bain.

Quand on juge qu'il convient de passer au deuxième bain, on rejette le premier dans son flacon et, sans perte de temps, on le remplace par le bain suivant, soit par celui à 38°, dont la durée sera à peu près égale à celle du premier.

C'est toujours l'habitude qui permet de juger le moment où l'on doit arrêter l'action de ce deuxième bain.

Cette action a continué l'œuvre du premier en creusant davantage les grands noirs et, de plus, elle a entamé le métal dans les parties de la réserve relativement plus épaisses, correspondant aux demi-teintes sombres.

Ce deuxième bain étant reversé dans son flacon, on passe au troisième, d'une densité moindre encore, puisqu'il ne marque à l'aréomètre que 35°.

La durée de son action est d'environ moitié de celle des deux premiers. Elle est continuée dans les parties déjà creusées par les deux bains employés et commencée dans les parties de la réserve correspondant aux demi-teintes claires.

Moins est grande la densité du liquide mordant, plus il est pénétrant; c'est pourquoi la durée de la morsure doit être réduite, d'autant plus que toute la couche de gélatine, même dans les en-

droits où elle présente plus d'épaisseur, a été plus ou moins traversée, ce qui accroît sa perméabilité et rend inutile une durée d'action aussi prolongée qu'au début.

Au troisième bain succède le quatrième, dans des conditions semblables à celles des trois premières morsures.

La densité du bain n'est plus que de 31°. Il continue le creusement des trois quarts de l'image précédemment gravés, et sa pénétration à travers le dernier quart grave les parties de l'image correspondant aux demi-teintes très légères, jusqu'aux blancs qui demeurent intacts.

Il faut être très exercé au maniement des bains pour conserver les rapports voulus dans la durée de leur action, mais on apprend bien vite à lire à travers l'épaisseur de la gélatine colorée et à discerner, si la coloration est brune, entre la couleur de la mixtion elle-même et celle que produit le bain acide sur le cuivre. Cette dernière coloration est du noir presque pur.

Comme règle, l'effet produit par une des morsures est à peu près complet quand la coloration noire dont il vient d'être question tend à disparaître pour faire place à un aspect métallique; c'est surtout avec la solution la moins dense, soit à 30° environ, qu'on devra attendre le retour de la couleur claire et une minute en plus avant d'arrêter toute morsure.

La durée de ce bain dépasse rarement deux minutes; le mieux est de mordre les noirs avec excès et de rester plutôt en dessous pour les lumières, dans les cas où il y a doute.

La température influence la morsure. Celle-ci est d'autant plus active qu'il fait plus chaud; aussi, en été, est-il difficile de se rendre maître du procédé; il est alors nécessaire de tenir la plaque dans de l'eau fraîche et maintenue à une température de 15° à 17° C.

Dès que la morsure est terminée, il faut rincer rapidement la plaque sous un robinet, en enlevant avec les doigts la couche rendue très friable par l'acide et facile à détacher de son support.

On enlève ensuite la cire à border, on dissout le vernis préservateur avec un mélange de chloroforme et de térébenthine. Il ne reste plus sur la plaque qu'un dessin terne, paraissant recouvert d'une sorte de voile.

Retouche et achèvement de la planche gravée. — On mouille alors la plaque avec de la térébenthine et on la frotte fortement avec du rouge, en passant le tampon de coton en tous sens et sur toute la surface.

Ce traitement est continué en usant d'une plus ou moins grande quantité de rouge et de térébenthine, jusqu'au moment de donner le poli final avec un chiffon de coton propre et sec.

Il faut éviter d'abuser du rouge, car on finirait par attaquer les demi-teintes.

On se rend compte, en regardant l'image sous une certaine incidence, si elle est bien complète, si son modelé correspond bien à celui de l'original; le sentiment artistique de l'opérateur joue ici un rôle important.

On peut également décaper la plaque à l'acide chromique. Quelques cristaux de cette substance sont dissous dans de l'eau, on en recouvre la plaque qui tout de suite prend une belle couleur dorée brillante.

Ce décapage n'empêche pas l'emploi du rouge qui a pour objet de polir parfaitement les blancs.

Après le polissage, on fait usage, s'il y a lieu, du brunissoir pour les grandes lumières et pour modifier en clair les demi-teintes.

Quant aux parties vigoureuses, dans lesquelles il convient d'introduire un peu de transparence, on les traite avec des roulettes de finesse différente.

Le travail de la roulette, s'il est exécuté avec soin et légèreté, se confond si bien avec le grain, qu'on peut à peine le distinguer. Néanmoins on devra autant que possible chercher à obtenir directement les effets voulus, sans avoir recours à des retouches; toutefois, on comprend combien il serait difficile, au cours de travaux industriels, d'arriver à se passer de toute retouche; il faudrait pour cela n'avoir à employer que des clichés

parfaits et l'on se trouve rarement dans ce cas.

Il est aussi un travail de nettoyage qu'on évite difficilement : il résulte d'aspérités ou points disséminés à la surface de l'image et dus à une absence d'homogénéité dans le cuivre.

Aussi grands que soient les soins apportés à la préparation de ces plaques, il est à peu près impossible d'atteindre à une perfection absolue. Toujours il existe des parties où le métal est plus ou moins vivement attaqué par l'acide, et ce sont là des inconvénients auxquels on doit remédier à l'aide d'une retouche intelligente.

Impression et aciérage de la planche. — On ne peut être certain du rendu de la planche avant d'en avoir fait tirer une épreuve bien nette par un bon imprimeur taille-doucier. C'est alors seulement qu'on pourra voir ses qualités et ses défauts et exécuter les retouches dont cet examen minutieux aura indiqué la nécessité.

On juge mieux de l'effet en faisant imprimer les épreuves sur diverses sortes de papier et avec des encres de couleurs différentes.

Il est difficile d'arriver à tirer soi-même les planches gravées. Cette opération exige un long apprentissage, une grande habitude, c'est pourquoi nous conseillons de confier les planches à un imprimeur habile.

Une planche non aciérée ne dure guère au delà

de 75 impressions; aussi, si l'on a besoin d'un plus grand nombre d'épreuves, faut-il recourir à l'aciérage. Pour exécuter cette opération, on doit d'abord rendre la planche chimiquement propre, ainsi qu'on l'a fait avant la préparation pour le grainage. Seulement les précautions sont ici d'autant plus indispensables, qu'on travaille sur une planche ayant fait l'objet de préparations minutieuses et qu'il ne faut pas compromettre par la moindre négligence.

On emploie d'abord une vieille brosse, un peu ferme, pour enlever les matières sales, et l'on traite ensuite la plaque avec du chloroforme et enfin avec de la potasse.

Quand elle est absolument propre, on soude au dos un fil de cuivre, le pôle négatif d'une pile est relié à la planche et le pôle positif mis en communication avec une lame d'acier poli de même dimension que celle de la plaque de cuivre ; le tout est placé dans une cuve à décomposition.

Les plaques reposent sur des baguettes en verre de 10^{cm} de côté.

On verse dans la cuve une quantité suffisante de la solution suivante (1) :

Eau chaude.....	640^{cc}
Chlorure d'ammonium.....	96^{gr}
Sulfate de fer et d'ammonium.....	128^{gr}

On filtre et on laisse reposer pendant vingt-

(1) Formule de M. Denison.

quatre heures. Dans l'espace de cinq minutes la planche se couvrira d'une mince couche d'acier.

Voici une autre formule due à Obernetter :

Placer la planche de cuivre dans une cuvette en porcelaine au fond de laquelle se trouve un fil de cuivre poli. C'est le pôle négatif de la pile.

L'anode est placée au pôle positif; une plaque d'acier polie est suspendue au-dessus de la plaque de cuivre et tenue en mouvement pendant que le circuit est fermé.

Un dépôt d'acier ayant l'aspect de l'argent s'effectue aussitôt sur le cuivre; toute bulle d'air doit être chassée. Cinq minutes suffisent pour obtenir une couche d'acier parfaite.

Après l'aciérage on graisse la surface pour la préserver de la rouille.

FORMULE :

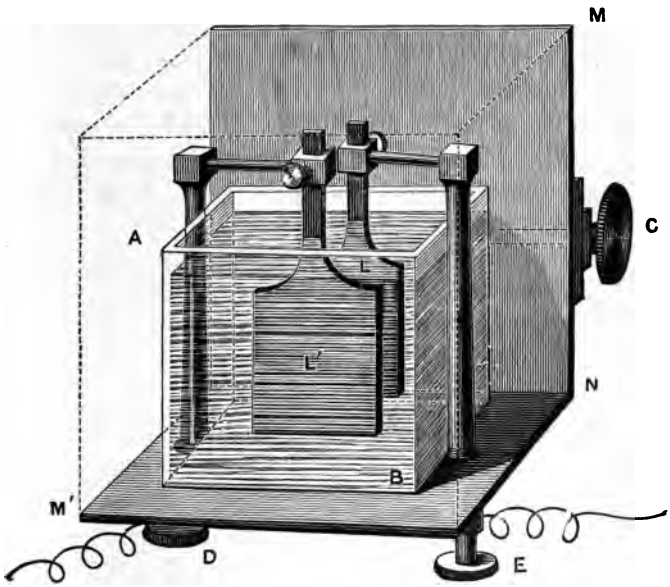
Eau distillée.....	1000^{cc}
Chlorure d'ammonium..	60^{cc}
Protosulfate de fer.....	30^{gr}
Alun.....	30^{gr}

M. Garnier, à qui l'on doit un des premiers procédés de Photogravure (*voir* à l'Appendice), a indiqué la méthode d'aciérage ci-après :

L (*fig.* 38) est une plaque de tôle décapée. L' est une autre plaque de tôle destinée à former le bain; cette dernière est ensuite remplacée par l'objet à aciérer.

Le bain est obtenu par la décomposition de

Fig. 38.



l'anode (+) dans une solution de chlorhydrate d'ammoniaque à 10 pour 100.

Mise au bain. — Pour le décapage, employer une solution concentrée de carbonate de potasse (potasse rouge d'Amérique); rincer soigneusement à grande eau et mettre au bain; après que le subjectile est couvert d'acier, le rincer d'abord à l'eau

et ensuite avec une solution de potasse plus faible. On termine par un rinçage à l'eau de pluie.

Aussi bien aciérée que puisse être une planche, elle finit à la longue par subir l'effet de l'essuyage qui, graduellement, lors de l'encrage, enlève de l'acier. Dès que l'on remarque un commencement de désaciérage, surtout dans les blancs et marges de l'épreuve, il convient d'arrêter l'impression et d'aciérer de nouveau sous peine de voir bientôt la planche hors d'usage.

On arrive, grâce à cette précaution, à tirer de la planche de photogravure la moins profondément gravée des milliers d'épreuves.

Encrage et impression des planches. — Bien que ce travail doive être confié à des spécialistes, nous croyons devoir en donner une idée sommaire.

L'encrage est la partie la plus délicate de l'opération du tirage. On se procure de l'encre qui est vendue toute préparée sous le nom d'*encre à taille-douce*. Un tampon de chiffons assez ferme reçoit gros comme un pois de cette encre, la planche à encrer est posée sur une plaque de fer maintenue chaude, et l'on bourre d'encre les creux à l'aide du tampon que l'on manie par secousses assez fortes sans se préoccuper de l'encre qui déborde sur les parties environnantes.

Quand les creux paraissent bien garnis, on procède à l'essuyage avec de l'étamine apprêtée. On

LE DUC D'AUMALE

1822-1897

Héliogravure Dujardin, d'après le Cliché de Boname, à Besançon.

UNIV. OF

en forme une sorte de tampon que l'on promène à la surface pour enlever l'encre en excès sans pénétrer dans les creux. La raideur de cette étoffe permet de donner à l'essuyage un effet tangentiel aux surfaces non gravées. Quand le grand excès de l'encre a été enlevé de cette façon, on fait usage d'un tampon d'étamine propre à l'aide duquel on finit d'essuyer.

Il faut une certaine habileté pour effectuer l'essuyage à fond sans atteindre les noirs des moindres creux.

Les plus petites traces d'encre demeurées à la surface des parties polies suffisent pour produire un voile dans les blancs et détériorer l'image.

La *Pl. IV* donne une idée parfaite des beaux résultats produits par cette méthode de Photogravure.

On peut, sans se servir d'une presse spéciale au tirage de photogravures en creux, tirer facilement des épreuves dans le but de vérifier le résultat obtenu.

Voici comment on procède :

Après avoir encré et bien essuyé la planche, ainsi qu'il vient d'être dit, on la recouvre de collodion normal à 2 ou 3 pour 100 de pyroxyline.

Quand la couche de collodion a fait prise, on met la plaque dans une cuvette contenant de l'eau propre, et l'on introduit un morceau de papier élatiné, coupé à la dimension voulue pour recouvrir entièrement l'image. On sort le tout, le papier

bien placé sur la partie gravée, on met sous du buvard et l'on passe la racle. L'excès de l'eau est ainsi enlevé.

Après dessiccation, on détache le papier qui s'est collé au collodion, lequel entraîne l'image.

L'opération n'est pas compliquée et l'on arrive ainsi à se rendre compte très exactement du rendu réalisé.

Nous allons nous occuper dans le Chapitre suivant d'un autre procédé de Photogravure en creux absolument différent de celui qui vient d'être décrit.

CHAPITRE XIII.

PHOTOGRAVURE EN CREUX PAR VOIE DE MOULAGE.

Le principe du procédé de Photogravure en creux dont nous allons indiquer les principales phases peut se résumer en quelques mots. Il repose sur l'effet produit par la lumière sur une matière qu'elle rend insoluble. Les parties non insolubilisées sont dissoutes, et celles que la lumière a modifiées et rendues insolubles forment un relief qui, moulé et reproduit par la Galvanoplastie, donne une planche gravée.

Les bases de cette méthode, appliquée depuis par divers photograveurs, tels que MM. Avet, Rousselon et tant d'autres, ont été surtout indiquées par M. Placet, en 1863 [1]. D'une façon générale, voici comment on procède : Une couche de gélatine bichromatée est versée sur une glace

[1] Voir *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1863. p. 328.

préalablement recouverte de collodion normal. Après dessiccation de la couche de gélatine, on la sépare de son support, qu'elle abandonne facilement en entraînant la pellicule de collodion.

On expose à la lumière cette feuille de gélatine en mettant en contact son côté collodionné avec la surface du cliché qui, suivant les cas, peut être un négatif ou un diapositif.

Après une insolation suffisante, on fixe la pellicule sur un support provisoire et l'on développe à l'eau chaude.

Celle-ci dissout toutes les parties de la gélatine bichromatée que la lumière n'a pas insolubilisées.

Quand le développement est terminé, on laisse sécher, et l'on a une image en relief par rapport à la surface plane du collodion, relief que l'on peut mouler par compression contre une matière plastique telle que la gutta-percha, par exemple. Ce moule étant métallisé reçoit un dépôt galvanoplastique, et l'on a de la sorte une planche gravée.

On voit, d'après ce résumé, que la partie de l'opération relative à l'obtention de l'image en relief ressemble beaucoup à la méthode décrite par Woodbury pour son procédé de Photoglyptie, en 1866. D'où il résulterait que la création de reliefs à la surface de couches de gélatine collodionnées par voie d'insolation à travers la pellicule insoluble et de développement à l'eau chaude avait été publiée plusieurs années avant, ainsi que le

prouve la description de M. Placet, dont nous reproduisons ici les termes textuellement :

Sur une glace on étend une ou plusieurs couches de collodion, puis une couche de gélatine bichromatée; après dessiccation, on coupe le bord de la gélatine et la feuille de gélatine se détache facilement, emportant le collodion qui fait corps avec elle.

On expose à la lumière sous un cliché du côté du collodion, puis, sur cette même face collodionnée, on pose une plaque de métal enduite d'une matière agglutinative, et l'on fait passer entre les rouleaux d'une presse; la feuille de papier se trouve alors parfaitement fixée, la face de gélatine non impressionnée en dessus et dans les conditions voulues pour être soumise à l'action du dissolvant.

Dans la spécification de son procédé, publiée en 1863, M. Placet ne parle pas du grain nécessaire à l'obtention d'une photogravure en creux susceptible de rendre les demi-teintes de l'original.

Si l'on examine une photoglyptie, telle qu'on l'obtient par le procédé Woodbury, on remarque que les demi-teintes sont dues à des dépressions plus ou moins profondes, donnant lieu à des épaisseurs plus ou moins grandes d'encre gélatineuse. Mais il y a dans cette image une absence totale de grain, et l'on conçoit que les creux, s'ils étaient garnis d'une encre grasse semblable à celle qu'emploient les imprimeurs de planches gravées, ne donneraient que des plaques de noir et de blanc, sans demi-teinte aucune.

Ce n'est que plus tard que M. Placet a indiqué la nécessité d'un grain qu'il obtenait à l'état ver-

miculé par l'introduction, dans la gélatine elle-même, de substances contractiles.

Nous traiterons, dans l'Appendice, de diverses méthodes propres à l'obtention du grain ; on pourra faire choix parmi ces divers moyens de celui qui s'adaptera le mieux à la nature du travail à exécuter.

Notre but est de décrire surtout un procédé, non pas celui de M. X... ou de M. Z..., mais bien un ensemble d'opérations empruntées aux diverses méthodes publiées, et pouvant conduire au but de la façon la plus sûre et la plus parfaite.

Nous allons donc reprendre avec plus de détails la description technique du procédé de Photogravure en creux que nous avons seulement esquissé.

Préparation de la gélatine collodionnée. — Les détails de cette préparation sont absolument semblables à ceux qui ont été indiqués dans notre *Traité de Photoglyptie* (p. 18 à 20).

Collodionnage des glaces. — Les glaces sont choisies de la dimension convenable ; après les avoir nettoyées avec soin et talquées, on les recouvre d'une couche de collodion normal dont voici la formule :

Alcool rectifié.....	50cc
Éther à 92°.....	50cc
Pyroxyline.....	2gr,5

On laisse le collodion se sécher sur les glaces.

Gélatine bichromatée. — De la gélatine Nelson (celle fabriquée spécialement pour la Photoglyptie) est mise à dissoudre au bain-marie dans de l'eau; on ajoute ensuite le sel sensibilisateur, du sucre et de la glycérine, et l'on filtre le tout soigneusement à travers une mousseline pliée en quatre dans l'appareil à filtrer à chaud représenté par la *fig.* 39.

Voici la formule de la composition :

Gélatine Nelson	100gr
Eau	480cc
Bichromate d'ammoniaque	20gr
Encre raffinée	20gr
Glycérine	20gr
Encre de Chine pour glacer un peu le mélange.	

Cette préparation ne doit être faite qu'au moment d'en user.

Formation de la couche de gélatine. — Sur une des glaces collodionnées indiquées ci-dessus, après l'avoir posée bien horizontalement sur un support à vis calantes, le côté collodionné en dessus, on verse avec un verre à bec une quantité de la préparation de gélatine suffisante pour la recouvrir en entier d'une couche d'environ 3mm à 4mm d'épaisseur.

Avec une baguette de verre propre on amène la gélatine aux quatre bords de la plaque, mais sans en faire couler.

Quand la couche a fait prise, on enlève la glace et l'on passe à une autre.

Dessiccation des couches de gélatine. — Les glaces recouvertes de gélatine sont enfermées dans une

Fig. 39.

boîte à chlorure de calcium, dont le dessin ci-contre (*fig.* 40) indique le dispositif. Les cuvettes qu'elle renferme sont remplies de chlorure de calcium sec, et le côté des glaces portant la couche de gélatine est introduit dans la boîte sur chaque cuvette, la face gélatinée en regard du chlorure.

La dessiccation est plus ou moins rapide, suivant la température. En été, il suffit d'une nuit; en hiver, un à deux jours sont nécessaires.

Il est bien entendu que les opérations avec les

Fig. 40

plaques recouvertes de gélatine bichromatée doivent, dès qu'elles sont sèches, s'effectuer dans un milieu éclairé à travers des verres jaunes.

Enlèvement des feuilles de gélatine. — Quand la dessiccation est complète, on peut, en entaillant tout autour la couche avec une pointe de canif,

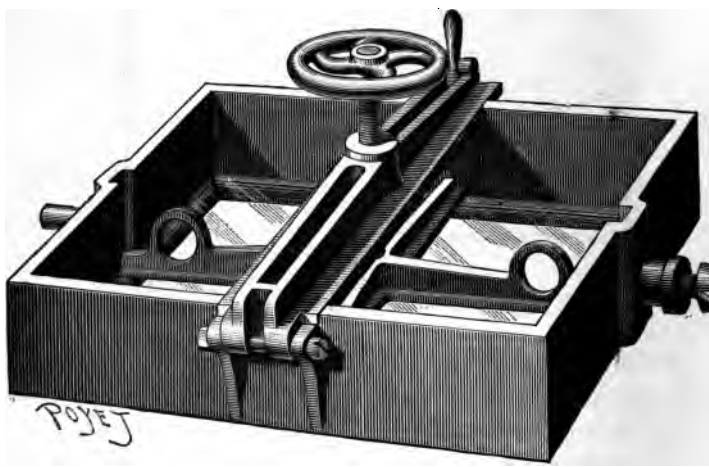
soulever un des coins de la feuille, et l'enlever d'un mouvement continu.

La gélatine entraîne la pellicule de collodion.

Les feuilles enlevées doivent être tenues dans du papier buvard, sous pression, contre une surface bien plane et à l'abri de toute lumière.

Insolation des feuilles de gélatine. — Le cliché est posé sur la glace d'un châssis-presse à vis, tel que celui représenté par la *fig.* 41, et contre sa sur-

Fig. 41.



face on applique la surface collodionnée de la gélatine. Si le négatif est sur verre, il risque fort de se briser sous la pression; aussi convient-il de

n'user que de négatifs sur glace, ou même de négatifs pelliculaires.

Les vis sont serrées de façon à provoquer un contact aussi intime que possible entre le cliché et la surface collodionnée.

La durée de l'insolation dépend évidemment de l'intensité du cliché; elle est d'environ dix minutes en plein soleil direct; mais, en lumière diffuse, elle peut varier d'une à plusieurs heures.

Préparation du support provisoire de la feuille de gélatine insolée en vue du développement. — La feuille de gélatine s'enroulerait si on l'introduisait dans l'eau chaude sans la maintenir au préalable sur un support capable de lui conserver sa planité.

On se sert pour cela de glaces que l'on recouvre d'un vernis fait avec du caoutchouc naturel que l'on fait dissoudre à saturation dans de la benzine cristallisable.

Ce vernis, que l'on tient dans un flacon bien bouché, est versé sur des glaces posées bien horizontalement sur des vis calantes; on en recouvre entièrement leur surface et on laisse évaporer le dissolvant.

Ces couches de vernis doivent être préparées au moins un jour à l'avance. Il ne se sèche pas complètement, et la surface de la glace reste poisseuse à un degré suffisant pour obtenir l'adhérence de la feuille de gélatine. On l'y fait adhérer en rou-

lant sur son côté extérieur un tube en caoutchouc vulcanisé dans lequel on a introduit avec pression un cylindre de bois ou de verre.

Si les feuilles de gélatine sont de petite dimension, on peut, comme nous l'avons dit, fixer plusieurs sujets sur le même support.

Développement des feuilles impressionnées, alunage et formation des reliefs. — Les supports provisoires portant les gélatines insolées sont introduits dans une cuvette à rainures en zinc pleine d'eau chaude, dont la température est maintenue à 80° pendant le temps nécessaire à la complète dissolution de la gélatine non insolubilisée par la lumière. Le développement est terminé quand tous les grands creux correspondant aux noirs du cliché sont complètement nettoyés. Cette opération peut durer quelques heures et même beaucoup plus si les feuilles de gélatine employées ne sont pas d'une préparation récente et aussi dans le cas où la gélatine de la préparation n'est pas très soluble.

Dès que le développement est terminé, on rince le relief à une dernière eau chaude bien propre et on le met égoutter sur un chevalet à rainures. Quand l'eau libre a disparu, on plonge la plaque qui porte le relief développé dans une cuvette pleine d'alcool ordinaire ; celui-ci prend la place de l'eau en pénétrant dans les pores de la gélatine et produit une dessiccation complète bien plus rapide.

On peut aussi employer de l'alcool méthylique.

On n'a plus qu'à retirer la plaque et à laisser l'évaporation de l'alcool se produire dans un milieu à température peu élevée pour éviter une dessiccation trop prompte qui pourrait occasionner des éclats dans le relief.

Plus les saillies sont fortes et plus il est nécessaire que la dessiccation soit lente.

L'alunage donne plus de dureté à la gélatine, mais il la rend aussi plus cassante. Cette opération doit s'effectuer immédiatement après le dernier lavage à l'eau chaude. On plonge les plaques pendant cinq minutes dans une solution d'alun à 2 pour 100.

Quand le relief est parfaitement sec, on peut le séparer de son support provisoire et enlever la couche de caoutchouc restée adhérente à sa surface inférieure, à la surface collodionnée.

On a alors une pellicule dont les reliefs peuvent être moulés par pression contre une matière plastique. La gutta-percha est la substance qui convient le mieux. Ce moulage métallisé reçoit, comme il est dit plus loin, le dépôt galvanoplastique de cuivre, et ainsi se trouve formée la planche de Photogravure.

Formation des grains par divers moyens. — Nous avons tenu à donner tout d'un trait la description du procédé le plus convenable à employer pour la formation du relief et nous l'avons indiqué tel

qu'il est employé pour la Photoglyptie proprement dite; seulement il est un point de l'opération spéciale à la Photogravure que nous avons réservé pour en parler maintenant : c'est celui qui est relatif à la formation du grain.

Il existe divers moyens de réaliser le grain nécessaire à la production de gravures à demi-teinte en recourant à l'électrolyse pour la formation de la planche imprimante.

Le grain peut être artificiel ou bien produit par voie de réticulation de la gélatine.

On peut l'obtenir sur le cliché négatif lui-même ou en traitant ultérieurement la gélatine ainsi qu'il va être indiqué.

Voici comment M. Placet obtient le grain :

Après exposition à la lumière, sous un cliché, de la feuille de gélatine, il la plonge dans une solution saturée de bichromate de potasse, puis, l'ayant retirée, il enlève rapidement l'excès du liquide à l'aide d'un linge ou d'un papier buvard, et il l'immerge dans une solution de sulfate de fer dont voici la composition :

Sulfate de fer.....	40^{gr}
Acide acétique.....	10^{gr}
Eau.....	100^{cc}

Le dessin se développe avec le grain. On sèche et le relief est prêt à être moulé.

Une épreuve dite *au charbon* peut être également grainée; on n'a qu'à la laisser quelque temps dans

un bain ammoniacal, une solution de potasse, d'hypochlorite de chaux ou de toute autre substance ayant la propriété de redissoudre la gélatine insolubilisée par la lumière. L'épreuve est alors plongée successivement dans les bains de bichromate de potasse et de sulfate de fer et le grain apparaît promptement, surtout si les solutions ont été chauffées.

Le transfert sur une plaque de métal d'une épreuve au charbon peut être traité comme il vient d'être dit, et cette épreuve grainée peut être transformée par électrolyse en planche gravée; il faut seulement avoir soin de rendre conductrice la surface du relief grainé en la plongeant dans une solution de nitrate d'argent ou en la frottant de plombagine. On emploie naturellement un cliché négatif ou positif, redressé ou non, suivant les résultats désirés.

M. Borland a publié, en 1886, un moyen de production d'un grain pour gravure que nous résumons :

Ce grain est produit soit sur une couche de gélatine bichromatée, soit sur une couche de gélatinobromure, au moyen d'une réticulation.

Pour les couches de gélatine bichromatée, la glace, recouverte comme si l'on voulait procéder à une impression aux encres grasses, est séchée à une température peu élevée (24° C.), impressionnée sous un négatif, lavée avec soin, puis immer-

gée dans un mélange d'acide sulfurique (2gr) et d'eau (310cc) pendant une demi-heure. On lave à plusieurs eaux en laissant égoutter la plaque chaque fois. Le lavage terminé, on la place dans une solution saturée d'alun où on la laisse de quinze à vingt minutes, puis on lave à nouveau.

La plaque est alors immergée dans une petite quantité d'eau chauffée de 32° à 38° C., juste suffisante pour la recouvrir. Au bout de dix minutes, elle doit avoir pris un aspect uniformément mat; c'est le moment de la retirer et de la plonger dans l'eau froide.

On opère de même façon pour les couches de gélatinobromure, sauf en ce qui concerne l'exposition et le développement.

On obtient des grains différents en ajoutant au mélange acide d'autres acides tels que les acides citrique, tartrique, nitrique, chlorhydrique, ou en mélangeant l'acide à une solution d'alun en variant la durée du contact.

Le grain serait inégal si la couche n'était pas d'épaisseur uniforme, une couche épaisse donnant un grain plus fort qu'une couche mince.

Husnik, pour obtenir le grain, plonge le papier au charbon dans un bain composé de :

Bichromate de potasse.....	1gr
Eau.....	20cc
Alcool.....	5cc
Ammoniaque.....	quelques gouttes.

On comprime cette feuille de papier sur une glace à l'aide de la racle et, quand elle est ainsi essorée, on la met sécher dans une étuve dont la température ne doit pas dépasser 36°.

L'épreuve imprimée fournit un grain proportionnel plus gros dans les ombres et plus fin dans les demi-teintes. Cette épreuve, développée sur glace ou sur cuivre, est reproduite par la galvanoplastie.

M. Scamoni a également indiqué l'addition d'acide acétique à la gélatine bichromatée comme conduisant à l'obtention d'un grain régulier.

M. G. Brooks n'use pas d'acide acétique, il dit que la plaque recouverte de gélatine bichromatée, traitée avec du bichromate de potasse en poudre (plus fine sera la poudre, plus fin sera le grain), doit être séchée à une température de 30° à 70° C., selon la nature du grain désiré.

M. Waterhouse recourt à un autre moyen pour produire le grain. Voici la méthode qu'il a publiée et dont il a obtenu d'excellents résultats :

On frotte une plaque de cuivre avec un mélange de

Nitrate d'argent.....	1 gr
Cyanure de potassium	10 gr
Eau	100 cc
Tripoli.....	quelque peu.

La plaque se trouve argentée. On applique sur cette surface une épreuve au charbon et on la développe à la façon ordinaire.

On lui donne le grain en la plongeant pendant quelques secondes dans

Tannin	5 gr
Eau	100 cc

On lave à l'alcool, puis on laisse sécher. On reproduit cette surface par la galvanoplastie.

D'autre part, il est arrivé à produire le grain par un moyen mécanique en procédant ainsi qu'il vient d'être dit quant à la préparation de la plaque de cuivre et au développement à sa surface d'une épreuve au charbon. Seulement, au lieu de procéder par voie de réticulation chimique, il fait usage de sable très fin, préalablement ciré et dont il recouvre l'image développée alors qu'elle est encore moite, seulement débarrassée de l'eau libre.

Le sable s'incruste plus ou moins profondément dans la gélatine, suivant qu'il se trouve sur des endroits où la couche est plus ou moins épaisse.

On laisse sécher, puis on brosse de façon à détacher tout le sable. Il reste une image au charbon dont le grain est proportionnel aux intensités d'ombre et de lumière. Il n'y a plus qu'à frotter à la plombagine et à mouler par la galvanoplastie.

Plus le sable est fin et plus le grain est réduit. On peut faire usage d'émeri ou de sable de mer tamisé de façon à obtenir un grain régulier et

dont on peut préparer divers numéros, suivant la grosseur du grain.

Pour cirer le grain, on fait dissoudre de la cire, ou de la paraffine, ou de la stéarine, dans de la benzine, on y met le sable que l'on reverse ensuite sur un filtre. Après évaporation, les grains de sable restent recouverts d'une mince couche grasse isolante qui permet de les détacher facilement de la solution sur laquelle on les a appliqués.

On peut procéder tout autrement en créant le grain dans le négatif lui-même.

Un des moyens indiqués pour cet objet est celui qu'a publié M. T. Wilkinson; il consiste à introduire du sulfate de baryte en poudre très fine dans l'émulsion, à agiter vivement ce mélange et à en recouvrir immédiatement les plaques.

Les images sont obtenues à la surface de ces plaques comme d'habitude, mais le négatif qui en résulte se trouve recouvert de myriades de petits trous d'aiguille. Ce sont ces trous qui créent le grain à la surface des diapositifs ou directement sur la gélatine bichromatée destinée à produire les reliefs. Au lieu de sulfate de baryte, on peut se servir de carbonate de soude, etc., et, après fixage, l'immersion dans un acide faible développe les trous d'aiguille. Pour obtenir un grain plus marqué, on peut produire une réticulation par immersion dans de l'eau chaude.

M. Devaux a indiqué, en 1878, un moyen de

donner aux photogravures à demi-teinte le grain nécessaire à l'impression; son procédé consiste à imprimer simultanément le grain et le dessin photographique en interposant, entre le cliché et la couche sensible, une pellicule *granifère* mince et transparente. On peut aussi se servir d'un cliché pelliculaire granifère.

Les pellicules et clichés sont rendus granifères au moyen de l'impression en taille-douce. Quant à obtenir la planche nécessaire à cette impression, rien n'est plus facile; il suffit de prendre la contre-épreuve galvanoplastique d'une plaque de cuivre recouverte préalablement d'un grain de résine à la manière des gravures à l'aquatinte.

Les nombreuses trames dont on fait usage pour la Phototypographie à demi-teinte peuvent servir également à créer des clichés à grain.

M. Hammann a décrit un procédé pour transformer un négatif ordinaire en un négatif à grain : on choisit une plaque ne présentant pas de voile ou d'autre défaut et on l'enduit d'une solution à 4 pour 100 de collodion simple auquel on a ajouté quelques gouttes d'huile de ricin. Lorsque cette couche est sèche, on l'enduit d'une solution de gomme arabique et de bichromate. Voici la formule :

Eau	100cc
Sucre	10gr
Gomme arabique	10gr
Bichromate d'ammoniaque	1gr,5

On filtre et l'on emploie la solution peu de temps après sa préparation.

Lorsque la couche est sèche, on l'expose sous un écran de verre, ayant des lignes noires et des espaces transparents bien nets, à la lumière directe du soleil. Il faut une minute environ d'exposition.

Le développement s'opère à l'aide d'une brosse douce et avec du graphite très fin; enfin on élimine tout le bichromate en lavant à l'eau contenant 2 pour 100 de potasse.

La plaque ainsi préparée peut recevoir une couche de vernis.

Le capitaine Biny a, en 1883, indiqué un moyen de donner du grain à un report photocollographique sur une plaque métallique.

Ce qu'il a publié comme étant applicable au zinc l'est également au cuivre. Une plaque de cuivre bien polie est recouverte d'une solution de bitume de Judée à 8 pour 100 dans de la benzine.

Sur ce bitume, on transporte une image collographique bien pure, puis on expose la plaque bitumée à la pleine lumière.

La lumière agit à travers les parties claires de l'image et à travers les grains plus ou moins compacts. Après une ou deux heures d'exposition, le bitume non préservé par les particules de noir est insolubilisé; on met dégager la plaque dans de l'essence de térébenthine, et sans toucher à la

surface, on attend qu'elle soit dégagée suffisamment.

Cette image à l'encre de report perd son corps gras mais conserve son noir sur le bitume de la plaque non dissous. On achève de dégraisser le noir en passant dans de l'essence de pétrole et l'on évapore rapidement à la tournette.

La planche est alors prête pour la gravure avec grain proportionnel et il suffit, après avoir garanti par du vernis à couvrir toutes les parties extérieures à l'image recto et verso, de la plonger dans de l'eau contenant de l'acide nitrique à 3 pour 100 pendant cinq à six minutes. On la lave ensuite à grande eau et on l'essore entre du buvard.

L'image noire est toujours sur la plaque avec le bitume des fonds ; mais, si l'on vient à laver sa surface avec un pinceau doux enduit de benzine, on voit sur le cuivre une belle gravure à grain proportionnel aux demi-teintes de l'épreuve photocollographique reportée.

On peut user de perchlorure de fer au lieu d'acide nitrique et arriver ainsi à une morsure plus profonde sans affouillement.

D'après le capitaine Biny, le grain obtenu ne serait pas le même que celui de la planche mère collographique, mais un composé d'une infinité de petits trous ronds dans le métal. Ces trous correspondent chacun à une particule de noir de

l'image dégraissée que (après avoir insolé le bitume des fonds et dépouillé les parties préservées de la lumière par les demi-teintes d'encre grasse) l'on a laissée à la surface de la plaque avant de la soumettre à l'action du bain acide.

Chaque grain noir, constitué par du charbon, a déterminé son trou dans le zinc par le moyen du mordant. Cuivre et noir de fumée ou charbon, superposés, ont donc formé à eux deux une multitude de *couples voltaïques moléculaires en quelque sorte,* dont l'ensemble a donné lieu à la gravure obtenue, gravure que l'on peut imprimer en typographie ou en taille-douce, suivant sa profondeur et la nature du report négatif ou positif.

On voit, d'après ce qui précède, qu'il existe une infinité de façons diverses de produire le grain propre à la Photogravure ; on n'a que l'embarras du choix.

M. Geldmacher a décrit une méthode simple pour obtenir avec de l'émeri un grain irrégulier de toute finesse requise :

Une feuille de carte, de six feuilles collées, est uniformément couchée d'une solution claire et chaude de gélatine, et, tandis qu'elle est encore moite, on y tamise de l'émeri de la finesse voulue.

Quand la préparation est sèche, l'émeri non adhérent est enlevé et la surface ainsi débarrassée est recouverte d'une faible solution de colle additionnée d'une petite quantité d'alun de chrome.

Après dessiccation de cet encollage, la carte d'émeri peut être maniée sans crainte et employée comme il suit.

La composition ci-après semble bien convenir:

Gélatine Coignet (médaille d'or)	1 partie.
Eau.....	12 parties.
Bichromate de potasse.....	0,5 partie.

On fait dissoudre la gélatine dans l'eau à une chaleur modérée, après quoi le bichromate y est ajouté, bien agité, et la dissolution est passée à travers une fine mousseline.

On laisse ensuite refroidir à peu près jusqu'au moment où la gélatine fait prise, on passe rapidement la carte à l'émeri à travers le liquide et on la fait sécher.

Mieux vaut se servir de bichromate de potasse que d'alun de chrome, parce que cette dernière substance ne donne pas de viscosité à la gélatine et pénètre jusqu'à la couche de colle de dessous qu'elle insolubilise.

Pour faciliter l'action du bichromate, on met sécher la carte d'émeri dans un endroit éclairé.

Il y a divers moyens d'utiliser cette surface grainée : un des plus courants consiste dans la création d'un grain de report en encrant la carte traitée comme une planche collographique, on fait une impression sur cuivre ou zinc et la réserve est ensuite développée sur ce grain.

Il nous reste, pour être complet, à dire quelques mots relatifs au moulage galvanoplastique ou autre.

Moulage des reliefs à grain. — Avant d'en venir à la Galvanoplastie, qui constitue le meilleur des moyens de moulage, à notre avis, il convient d'indiquer d'autres procédés, ceux notamment qui ont pour objet l'emploi de matières plastiques.

M. Re, après Woodbury, a conseillé de recouvrir le relief, préalablement fixé avec du vernis au caoutchouc sur une surface absolument plane, d'une feuille mince d'étain qu'on y fait adhérer à l'aide d'une brosse en poil doux. Le sujet est entouré d'un cadre formant cuvette et sur lequel remonte l'étain.

On verse dans cette cuvette un mélange de 8 parties de plâtre et de 1 partie d'alun calciné. Ces substances étant finement pulvérisées, on met par-dessus un bloc de pierre ou de métal à face rigoureusement plane et l'on passe le tout à la presse à copier dont on serre fortement la vis. Cette opération est répétée trois ou quatre fois jusqu'à ce que la cuvette en étain soit pleine aux trois quarts.

Sachant que le bon plâtre absorbe environ 16 pour 100 d'eau, et supposant que l'on ait employé 800^{gr} de plâtre aluné pour l'opération ci-dessus décrite, la quantité d'eau absorbée sera $16 \times 8 = 128^{cc}$ d'eau.

On prend ce volume d'eau, on y dissout 3gr à 4gr de colle forte et l'on verse le liquide sur le plâtre aluné comprimé.

On reporte aussitôt le cadre en fer sous la presse à copier, en ayant soin d'interposer le bloc, et l'on comprime fortement.

Le plâtre absorbe l'eau, son volume s'accroît et est forcé de pénétrer dans les creux du moule en gélatine.

On peut démouler dès que le plâtre a fait prise, et l'on a un moulage recouvert d'une feuille d'étain.

M. Waterhouse a recommandé une formule d'une excellente composition pour le moulage de la gélatine à l'état moite.

Cette formule appartient à M. Leipold, qui en a usé en vue de la Photogravure par le procédé Pretsch.

Spermaceti	425	parties.
Acide stéarique	200	»
Cire blanche	170	»
Bitume	70	»
Plombagine	70	»

On fait d'abord fondre le bitume, puis on ajoute le spermaceti, la cire et la stéarine, et enfin, quand ce mélange est devenu fluide en l'agitant continuellement, ce qui arrive bientôt sous l'action d'une température de 85° à 90° C., on introduit le graphite que l'on y mêle intimement.

Les avantages que présente cette composition sont : 1° son degré de fusion à une chaleur modérée et son durcissement plus facile dans les parties délicates du relief; 2° son durcissement complet après refroidissement et sans courir le risque de l'endommager en y passant le graphite; 3° elle se sépare aisément du relief en gélatine.

On peut employer de la paraffine au lieu de spermaceti.

Nous avons eu l'occasion de parler précédemment du moulage par pression contre de la gutta-percha.

Décrivons maintenant le procédé de reproduction électrotypique. Cette reproduction peut être commencée sans pile électrique ; voici, à cet égard, ce qu'a publié M. G. Scamoni :

En le couvrant de plombagine, on rend conducteur le relief en gélatine développé sur une glace. Après quoi on met autour des marges un bourrelet de cire à modeler pour éviter le dépôt du cuivre sur les bords de la plaque, parce qu'il serait ensuite difficile de l'en séparer.

Deux bandes de bois sont placées aux deux extrémités d'une cuvette, — de préférence une des deux recouverte de gutta-percha, — et l'on installe par-dessus la plaque portant le relief.

Au moyen d'un tamis métallique on dépose à la surface de la plaque une légère couche de limaille

de fer. Cette opération doit être faite avec précaution, en ayant soin d'éviter tout amoncellement des particules, sans quoi le dépôt de cuivre ne s'effectuerait dans ces parties que sur le sommet des tas, sans atteindre jusqu'à la surface plombaginée.

En se servant d'un vaporisateur ordinaire muni d'une poire en caoutchouc, on distribue uniformément sur la plaque une solution concentrée de sulfate de cuivre, en commençant par le côté le plus rapproché de soi et continuant de droite à gauche jusqu'à ce qu'on soit arrivé au côté le plus éloigné.

On peut maintenant sans hésitation verser la solution de cuivre sur le relief, et pour assurer un dépôt homogène, il faut mettre en mouvement la limaille de fer avec un petit pinceau de laine attaché à une baguette de verre.

Comme il se dégage de la chaleur durant cette opération, on doit se hâter; cinq minutes sont suffisantes pour recouvrir d'une couche de cuivre une surface de deux pieds carrés.

Ayez sous la main une cruche d'eau froide et arrosez-en la plaque dès qu'elle est recouverte de cuivre et qu'on n'aperçoit plus du tout d'espace plombaginé; après quoi, lavez sous un faible courant d'eau froide pour débarrasser la plaque de toute la limaille: un blaireau peut être employé pour aider à cette opération.

Si la solution était versée par gouttes au lieu d'employer un vaporisateur, des portions du dépôt se détacheraient lors du lavage, entraînant de la plombagine; cela arriverait également si l'eau était projetée contre la couche avec trop de force.

S'il se trouve des endroits où le cuivre n'a pas adhéré, il faut enlever la solution dans ces parties et y mettre quelques parcelles de limaille, puis y verser de la solution fraîche. Le dépôt s'y formera alors si la plombagine n'en a pas été enlevée.

Quand on a retiré toute la limaille, il n'y a plus qu'à plonger la plaque dans la cuve à électrolyse et à rétablir le circuit. Mais il ne faut jamais laisser l'eau se sécher à sa surface. Au cas où l'on ne serait pas prêt à passer à la cuve, il conviendrait de la recouvrir de papier buvard qu'on n'ôtera qu'au moment de l'introduire dans l'auge.

Que le relief ait reçu un dépôt préalable sans pile ou qu'on le mette dès le début dans la cuve à électrolyse, voici comment on devra procéder pour obtenir le dépôt galvanoplastique :

On se sert généralement de cuves en bois, de dimensions appropriées au travail à exécuter. L'intérieur de ces cuves est recouvert d'un mélange à chaud de vieille gutta-percha et de poix; la couche ayant environ 5^{mm} d'épaisseur est appliquée aussi régulièrement que possible.

A 2^{cm} du fond, on place un grillage en bois

maintenu par des poids de plomb pour créer un double fond où s'accumulent les impuretés du bain.

Le bain de sulfate de cuivre doit toujours avoir une densité allant de 35° à 38° Baumé.

Le dépôt de cuivre doit avoir une belle couleur chair, au lieu d'être cuivre brun rouge amorphe. Dans ce dernier cas, on aurait l'indication qu'il a passé dans le bain trop d'acide sulfurique et de sulfate de cuivre provenant du vase poreux.

Il n'y a alors pas autre chose à faire que de verser le liquide dans un grand réservoir et d'ajouter de la chaux jusqu'à cessation complète de l'effervescence.

Après ce traitement, le liquide est remué vigoureusement de temps en temps, pendant huit à dix heures; on le filtre et on le reverse dans la cuve. Quelques cristaux de sulfate de cuivre sont ajoutés pour lui rendre la saturation convenable.

Le vase poreux, qui contient un zinc bien amalgamé, est, avant son emploi, rempli d'acide sulfurique à 2° ou 3° Baumé et, selon le format de la plaque, il faut placer deux à quatre vases poreux, l'un vis-à-vis de l'autre. Le dessus de la plaque doit être à la même hauteur que le dessus du zinc.

Quand on a affaire à des reliefs délicats en gélatine, il faut rapidement couvrir de cuivre pré-

cipité toute la surface de la plaque, et l'on remplace, dans ce cas, les vases poreux par d'autres préalablement rincés avec de l'eau et que l'on remplit au moment même de s'en servir. Les extrémités des fils seront constamment nettoyées au moyen de papier ou de toile à émeri.

Les plaques à électrotyper, avant d'être mises dans le bain, doivent être rincées soigneusement avec de l'alcool concentré, afin d'éviter la formation de bulles d'air, puis plongées aussi rapidement que possible dans la solution; on établit immédiatement les contacts. Si une plaque a déjà reçu un dépôt de cuivre, ainsi qu'il vient d'être indiqué plus haut, il faut la rincer et la brosser doucement avec de l'acide sulfurique dilué, dans le but de faciliter l'adhérence du nouveau dépôt de cuivre.

Si la pile est énergique, il faut changer fréquemment la plaque de place, parce qu'autrement le dépôt de cuivre s'effectuerait en couche inégale.

Le dépôt peut être accéléré en suspendant dans la cuve un petit sac contenant des cristaux de sel ammoniac.

Quand la plaque est suffisamment épaisse, on la nettoie et l'on en enlève la pellicule de gélatine dans l'eau chaude. Pour la nettoyer, on se sert de potasse caustique, de chaux, d'huile et de poudre de charbon ou, dans le cas d'objets très délicats, de benzine et de gutta-percha.

Nous dépasserions les limites de ce Traité si nous insistions davantage sur l'exécution des moulages galvanoplastiques. La méthode que nous venons de décrire suffit bien pour en donner une idée et, pour plus de renseignements, il faudra recourir à des Ouvrages spéciaux de Galvanoplastie ; seulement nous indiquerons dans l'Appendice le procédé que nous croyons être celui de M. Rousselon.

APPENDICE.

Procédé de gravure typographique de M. O. Baratti (1867).

L'auteur de ce procédé, publié dans la *Camera oscura,* affirme qu'il l'emploie avec succès pour produire des reliefs d'après un cliché photographique; il n'est applicable qu'aux reproductions d'estampes et de dessins et est basé sur les propriétés de la gélatine bichromatée.

Le cliché sur verre collodionné doit être très fin et donner toutes les demi-teintes.

Une première impression en relief est obtenue sur gélatine bichromatée. Pour cela, l'auteur enduit une plaque de verre d'une couche de gélatine anglaise, très pure, dissoute au bain-marie dans quatre fois son poids d'eau après vingt-quatre heures de macération, et à laquelle il ajoute 1^{cc} de la solution suivante :

Bichromate d'ammoniaque.....	16^{gr}
Eau.....	50^{cc}

En tenant compte de l'évaporation, le mélange doit présenter, au moment de s'en servir, un volume de 100^{cc}; s'il était trop épais, il faudrait y ajouter un peu d'eau tiède.

Dès que le bichromate a été ajouté, il faut éviter l'action de la lumière.

Ce mélange s'étend sur la plaque, posée de niveau, au moyen d'une règle en verre. L'épaisseur de cet enduit doit être de 2^{mm} à 3^{mm}; la dessiccation n'exige pas plus de quarante-huit heures.

L'exposition se fait dans un châssis s'ouvrant en portefeuille, et dans lequel les deux plaques de verre sont étroitement juxtaposées.

Souvent il se produit pendant l'exposition une légère buée provenant des traces d'humidité restant à la surface des deux plaques. Pour éviter cet inconvénient, l'auteur conseille d'appliquer sur la couche de gélatine une feuille de papier végétal aussi mince et aussi transparent que possible, ou, ce qui est préférable, de se servir d'un négatif sur papier ciré.

Après l'exposition, on place, au sortir du châssis, la plaque impressionnée sur un support bien horizontal, et on la couvre d'eau tiède qu'on renouvelle de temps en temps pendant cinq à six heures.

Pour obtenir la planche en relief qui servira au tirage des exemplaires, on prend une feuille de carton de la dimension de la glace et on la découpe

de façon à laisser entièrement visible l'image sur laquelle on la pose; on place ensuite sur cette feuille une sorte de boîte rectangulaire sans fond, un peu plus grande que le dessin, dans laquelle on verse une certaine quantité de pâte liquide faite avec du plâtre de Paris réduit en poudre impalpable et un peu d'eau. Après une demi-heure environ, cette pâte se durcit et forme un moule qui peut se séparer de la gélatine dont il garde l'empreinte exacte.

On reconnaît que le plâtre est parfaitement sec quand il a acquis une blancheur éclatante; alors, c'est-à-dire dans un espace de trois ou quatre jours, on peut le soumettre à un traitement qui a pour objet de lui donner la dureté et la résistance nécessaires pour supporter l'action de la presse. Le moyen le plus sûr est de le plonger à plusieurs reprises dans un bain d'huile de lin, en le laissant sécher et l'immergeant alternativement.

Procédé de Maréchal et Tessié du Motay (1867).

Ces inventeurs expliquent qu'ils ont dû renoncer tout d'abord à l'emploi des métaux et des pierres comme agents reproducteurs.

Dès lors, ils ont dû chercher si des substances d'une autre nature que des métaux et des pierres ne permettraient pas, par la ténuité et la conti-

nuité de leurs pores, une impression aux encres grasses sans grains apparents.

Les corps de nature organique pouvaient seuls, disent-ils, satisfaire aux conditions du problème ainsi posé. En effet, un mélange de colle de poisson, de gélatine et de gomme étendu en couche uniforme sur une plaque métallique bien dressée, après avoir été, au préalable, additionné d'un des sels acides de chrome, est de tous les véhicules que nous ayons trouvés celui qui prend le mieux les corps gras proportionnellement aux intensités des gradations du blanc au noir produites par la lumière.

Les sels acides de chrome auxquels nous avons eu recours ne sont ni les chromates, ni les bichromates; ces deux sortes de sels, dont la sensibilité, en raison de l'épaisseur de nos couches impressibles, est insuffisante, ne nous ont donné que des images ou incomplètes ou insolées.

Les trichromates alcalins eux-mêmes employés seuls, bien que donnant des images mieux réduites, n'ont pu suffire aux exigences du problème à résoudre; ce n'est qu'en les additionnant d'acides ou de sels acides d'oxygène, tels que les acides formique, gallique, pyrogallique, etc., ou des sels solubles formés par les mêmes acides, ou même encore des sels organiques également avides d'oxygène, tels que les hyposulfites, les sulfites, les bisulfites, les hypophosphites, les phosphites, etc., que nous avons obtenu le résultat cherché.

Le même résultat a été également obtenu par l'emploi des trichromates de potasse et du bichlorure de mercure et des autres sels chromo-mercuriques, mais, dans ce cas. les images obtenues s'encrent en sens négatif; d'où il suit que pour obtenir des images encrables en sens positif, nous avons dû employer des clichés positifs.

Les trichromates de potasse additionnés de corps avides d'oxygène, aussi bien que les sels chromo-mercuriques, ont en outre la propriété essentielle d'agir sur le mélange de colle de poisson, de gélatine et de gomme

au contact du cuivre, sur lequel nous produisons cette couche de façon à rendre immédiatement insoluble la partie de la couche qui se trouve au contact du métal.

Cette insolubilisation se fait d'autant mieux que cette couche est portée à une température plus élevée que celle du milieu ambiant.

Aussi avons-nous soin de chauffer pendant une ou plusieurs heures les plaques métalliques, recouvertes de leur véhicule, dans une étuve dont la température est maintenue à 50° environ. Sans cette opération indispensable, les couches de colle de poisson, de gélatine et de gomme ne soutiennent pas l'action du rouleau imprimeur des corps gras, et s'écorchent sous l'action de râteau des presses lithographiques.

Lorsque les planches métalliques recouvertes de couches sensibles ont été exposées pendant un temps suffisant à une température de 50°, on les soumet à l'action de la lumière sous un cliché négatif.

Le temps de pose varie avec l'état du jour et de la saison. Les circonstances étant les mêmes, le temps de réduction des images est sensiblement égal à celui des images au chlorure d'argent. Quand les plaques ont été impressionnées, elles sont soumises d'abord à un lavage prolongé, puis desséchées à l'air libre ou à l'étuve. Ainsi préparées, elles sont aptes à recevoir l'impression aux encres grasses, soit par le tampon, soit par le rouleau.

Dans cet état, la planche destinée à recevoir l'impression ressemble à un moule à surface ondulée, on dirait une planche gravée à l'aquateinte mais sans grain.

En effet, comme dans ces sortes de planches, les creux se garniront d'encre et les blancs resteront découverts; mais, pour remplacer le grain absent, ce sera l'eau contenue dans les pores de la couche non insolée qui éloignera les corps gras des blancs restés à nu, tandis que les parties insolubilisées, c'est-à-dire les creux de la planche, retiendront les encres grasses avec d'autant plus de force que la lumière les aura rendues moins perméables à l'eau.

D'où l'on peut induire que ces planches participent tout à la fois des propriétés de la gravure et de la lithographie et qu'elles se trouvent être ainsi comme produites par la synthèse de deux phénomènes chimique et physique dont l'observation est due au double génie de Senefelder et de Poitevin.

Ces sortes de planches ne peuvent donner qu'un tirage relativement restreint, d'environ soixante-quinze bonnes épreuves.

Mais, au moyen d'un clichage rapide, il est possible de les multiplier indéfiniment :

Pour obtenir ce clichage on opère comme suit :

On étend sur verre, papier ou sur tout autre subjectile une couche de collodion au tannin, on sensibilise par superposition un cliché négatif ou positif.

Cette sensibilisation est instantanée à la lumière solaire, elle peut durer de une à quelques secondes à la lumière artificielle; l'image est ensuite révélée, développée et fixée au moyen des agents révélateurs, développateurs et fixateurs habituels.

Après quoi, on prend une feuille de gélatine sèche, on la mouille et on la fait adhérer avec soin au collodion sur lequel l'image du cliché est reproduite. La gélatine se colle au collodion et devient assez adhésive pour qu'on puisse enlever au verre ou au papier le collodion qui fait corps avec la gélatine desséchée.

Le cliché sur gélatine ainsi produit, sert à son tour d'image positive ou négative pour reproduire de nouveaux clichés, et ainsi de suite sans l'intermédiaire du verre ou de tout autre subjectile transparent.

Par cette méthode, on peut obtenir en un jour, soit à la lumière naturelle, soit à la lumière artificielle, plusieurs centaines de clichés; ces clichés sont d'une extrême finesse et pourront servir à la multiplication indéfinie, non seulement des planches photographiques, mais encore des épreuves obtenues par les autres méthodes photographiques.

Le procédé qui précède n'est pas autre chose qu'une méthode de photocollographie sur métal comme support de la couche de gélatine imprimante; mais, ainsi qu'il y est dit, ce procédé tient à la fois de la lithographie et de la gravure et il peut surtout être fort utile à cette dernière application, à cause de la pureté des transferts qu'il permet d'obtenir avec le concours de la Photographie. C'est pourquoi cette description méritait de prendre place dans ce Traité.

Procédé de gravure photographique en creux et en relief de M. Robert de Courtenay (1869).

Cette méthode paraît avoir une ressemblance toute particulière avec celle de M. Drivet; en voici la description :

La surface imprimante, qu'il s'agisse de gravure en taille-douce ou de gravure en relief, est formée de cuivre déposé électriquement et renforcée, lorsque cela est nécessaire, en coulant derrière la plaque un métal plus fusible. La matrice sur laquelle ce cuivre a été appelé à se déposer est un moule obtenu par l'action de la lumière sur une couche sensible formée de gélatine mélangée de gomme adragante, de sucre et d'un sel à acide chromique, de préférence le chromate double de potasse et d'ammoniaque.

Après avoir développé par immersion dans l'eau

et avoir ainsi, ou bien dissous les parties non insolées, ou bien, suivant le sujet, simplement gonflé ces mêmes parties, on procède à une opération ayant pour but de durcir la gélatine, d'améliorer sa texture, et enfin d'augmenter son pouvoir conducteur pour l'électricité.

On obtient ce résultat chimiquement en faisant successivement usage de solutions de fer et d'argent, qui réduisent ce métal à l'aide de poudre extrêmement divisée.

Le procédé est matériellement facilité, en étendant à la brosse, sur la gélatine préalablement nettoyée, de l'argent métallique divisé, en introduisant dans une solution de nitrate d'argent du cuivre galvanoplastique, recueillant et séchant le produit. L'argent, étant un excellent conducteur de l'électricité, détermine une précipitation immédiate de cuivre sur le moule entier aussitôt qu'il est mis en contact avec la pile.

On opère de la manière suivante : S'il s'agit de gravure en taille-douce, on prend d'abord un cliché photographique et on le transforme en un positif transparent, à l'aide d'un collodion spécial. Dans ce collodion, on a ajouté une certaine proportion de silice précipitée obtenue en traitant le verre soluble par l'acide chlorhydrique, et évaporant à sec. L'addition de la silice, de la manière qui vient d'être indiquée, a pour effet de produire sur le positif un grain fin et délicat qui se repro-

duit ensuite sur la couche gélatineuse, et par suite sur la planche de cuivre ; celle-ci se trouve ainsi placée dans de bonnes conditions pour retenir l'encre. On peut, dans le même but, employer du verre finement pulvérisé.

Sur une glace on étend alors le composé chromaté dont il a été précédemment question; puis, lorsque la couche est sèche, on la met au châssis-presse, en contact avec le positif grainé dont il vient d'être parlé. On expose pendant un temps suffisant pour que, au sortir du châssis et au contact de l'eau, la couche se transforme en un relief prononcé. Celui-ci étant encore humide est, aussitôt après le développement, recouvert de sulfate de fer, lavé et mis à sécher.

Lorsque la dessiccation est complète, avec une peau de chamois on nettoie soigneusement la surface et on la barbouille ensuite d'argent réduit que l'on étend à l'aide d'une brosse.

A la suite de ce traitement, le relief gélatiné est immergé dans une solution de nitrate d'argent et de sucre de raisin, et enfin soumis à l'action du sulfate de fer; au moyen de cette matrice en gélatine on obtient, par le procédé galvanoplastique, un fac-similé en creux, dont on brunit les lumières afin d'obtenir plus d'effet.

S'il s'agit d'obtenir une gravure en relief destinée au tirage typographique, on suit exactement la même marche; seulement, au lieu de faire

usage d'une épreuve positive, c'est le cliché négatif qu'on met directement en contact avec la couche gélatineuse.

On obtient une plus grande vigueur en enlevant toute teinte dans les grandes lumières ou en recouvrant celles-ci d'un excès de gélatine avant de procéder aux opérations galvanoplastiques.

Photographie en relief, par M. Cummings (1861).

Tout moyen d'obtenir des reliefs à l'aide de la Photographie peut venir en aide à la Photogravure; c'est pourquoi nous croyons devoir reproduire la méthode indiquée par M. Cummings :

Sur une feuille très fine de gutta-percha collée des quatre côtés sur un châssis, on verse une couche de gomme arabique mélangée avec du bichromate de potasse. Quand cet enduit est sec, on l'expose à la lumière sur un cliché photographique ordinaire, après quoi l'on fait fondre la gomme encore soluble, et on laisse sécher l'épreuve.

Jusque-là, les opérations sont les mêmes que pour le procédé de tirage au charbon.

La feuille est alors en partie élastique et en partie non élastique. On place ensuite horizontalement le châssis, de façon que l'épreuve se trouve en dessous, et l'on verse de l'eau chaude à la surface. L'effet de ce traitement est de faire soulever la gutta-percha partout où il n'y a plus de gomme, de telle sorte que les grandes lumières se détachent et forment bas-relief. En laissant refroidir et en retournant le cadre, on s'aperçoit que les blancs se sont gonflés considérablement, ce qui produit une représentation exagérée des objets.

L'emploi d'un véhicule formé d'une feuille de gutta-percha constitue la caractéristique de cette méthode.

Procédé de Photogravure de MM. Macgill et Pine (brevet pris en Amérique en 1872).

Voici comment ces auteurs décrivent les opérations préliminaires de leur procédé :

« Nous prenons, disent-ils, une plaque d'argent pur, ou un alliage, et après l'avoir bien polie, nous la soumettons à l'action de l'iode ; il se forme ainsi une couche d'iodure d'argent.

» Nous exposons alors cette plaque à l'action de la lumière dans la chambre obscure et sur un négatif photographique, jusqu'à ce qu'une faible image se dessine. La plaque est alors soumise à l'action d'une pile électrique (solution de cuivre) et il se forme une image très complète en cuivre, le dépôt de ce métal s'attachant uniquement sur les parties de la planche qui ont été rendues conductrices de l'électricité par l'action de la lumière, tandis que les parties non exposées restent non conductrices. »

La plaque est ensuite séchée et soumise à un mordant composé d'acide sulfurique saturé de nitrate de potasse ou de leurs équivalents. Les ombres ou les parties de la surface d'argent alté-

rées par la lumière sont immédiatement attaquées, tandis que le dépôt cuivreux du bain galvanique n'est pas effecté.

Après morsure suffisante, le dépôt de cuivre peut être enlevé par l'eau régale, qui n'attaquera pas la plaque d'argent, et l'on aura une image finement gravée.

Pour graver sur tout autre métal, il faut d'abord procéder à l'argenture des plaques. Ce procédé semble plus spécialement propre à la gravure de traits.

Héliogravure. Procédé du Dr Borlinetto (1872).

Voici la manière d'opérer :

Après avoir enduit une plaque de collodion au ricin et l'avoir laissé sécher, on transporte sur ce collodion l'image d'une gravure aux poudres indélébiles obtenue avec du papier gélatiné fort, on le laisse sécher et après on l'enduit d'un vernis de gomme élastique à la benzine. Lorsque le vernis est bien sec, on passe dessus, avec un pinceau, de la poudre d'argent très fine obtenue par le chlorure d'argent dissous dans l'ammoniaque et réduit au moyen d'une lame de cuivre; après quoi l'on couvre la plaque de cuivre que l'on porte à l'épaisseur convenable par le moyen de la pile.

Ce qui caractérise cette méthode, c'est l'emploi d'un isolant entre l'épreuve au charbon et le dépôt galvanoplastique.

Influence des dépôts métalliques sur le zinc mis en présence des acides et des alcalis et Procédés d'Héliogravure (1873), par M. Gourdon.

Les travaux de M. Merget ont montré que le zinc recouvert par précipitation d'un métal des trois dernières sections n'est attaquable par l'acide azotique étendu qu'aux points restés à découvert, tandis que, dans les acides sulfurique, chlorhydrique, acétique, etc., étendus, il est au contraire attaqué aux points seuls où le métal étranger le recouvre. En suivant cette voie, on peut observer de nouveaux faits intéressants.

1. — Le zinc recouvert de certains métaux acquiert la propriété de s'altérer avec une facilité excessive ; ainsi, en recouvrant par places une lame de ce métal d'une légère couche de platine pulvérulent, couche qu'on peut produire en écrivant simplement sur la lame avec une solution de bichlorure de platine, il est possible de déterminer l'attaque du zinc aux points où se trouve le platine, avec de l'acide sulfurique étendu de 7000 volumes d'eau.

Si l'on remplace le platine par l'or, on pourra dissoudre le zinc en étendant l'acide sulfurique de 5000 fois son volume d'eau.

Le cuivre agit encore avec un acide étendu de 4000 volumes; puis viennent :

L'argent.....	3500	volumes
L'étain.....	1500	»
L'antimoine.....	700	»
Le bismuth.....	500	»
Le plomb.....	400	»

2. — Le mercure, bien que placé parmi les métaux des dernières sections, ne donne pas une réaction identique à celle de ces métaux. L'action qu'il provoque est assez irrégulière ; déposé sous la forme saline sur le zinc, il produit une tache qui va en s'élargissant d'instant en instant, et la dissolution du zinc ne paraît active que sur les bords de cette tache.

3. — Les arsénites, arséniates et antimoniates solubles donnent des taches variables d'aspect et favorisant encore la dissolution du zinc, mais l'action est moins vive.

4. — Aux métaux des trois dernières sections, cités par M. Merget comme rendant le zinc sensible à l'action des acides étendus, j'ajouterai le cobalt, le nickel et le fer, qui doivent être comparés au platine, quant à l'intensité de l'attaque qu'ils provoquent lorsqu'ils sont déposés sur le zinc.

Le cobalt même peut déterminer la dissolution de ce métal dans de l'acide sulfurique étendu de 10000 volumes d'eau.

5. — Les sels alcalinisés par l'addition d'une petite quantité d'ammoniaque donnent lieu à des dépôts plus actifs que ces mêmes sels employés seuls. Une solution de chlorure de nickel ordinaire produit une tache agissant avec de l'acide sulfurique étendu de 3000 volumes d'eau : la même solution, additionnée d'ammoniaque, n'exige que de l'acide étendu de 7000 volumes. Le chlorure de cobalt ammoniacal n'exige qu'un acide contenant une quantité d'eau deux fois plus considérable.

6. — Les sels de même base, à acides différents, ne se comportent pas d'une façon identique. Les chlorures donnent des dépôts plus énergiques que les azotates (1).

7. — Certains sels qui, employés purs, ne produisent aucun dépôt, en produisent au contraire de très actifs, s'ils ont préalablement été traités par l'ammoniaque. Comme exemple, je citerai le sulfate ferreux.

8. — Les métaux pouvant former sur le zinc un

(1) On peut, jusqu'à un certain point, se rendre compte du peu d'énergie des dépôts fournis par les azotates, si l'on se rappelle que l'acide azotique et l'acide sulfurique agissent d'une manière tout à fait opposée sur le zinc recouvert d'un métal : l'acide azotique protège les points qu'attaquerait l'acide sulfurique ; lors d'un dépôt donné par un azotate, ces deux acides existant en réalité dans le liquide corrosif, l'action de l'acide sulfurique doit se trouver considérablement amoindrie ou même complètement détruite par la présence de l'autre acide.

dépôt actif, qui agissent avec le plus d'intensité, sont ceux dont les solutions salines ne donnent pas, avec l'ammoniaque en excès, de précipité persistant, et il n'est pas utile, pour constater que ces derniers métaux l'emportent sur les autres, d'alcaliniser les solutions aqueuses de leurs sels. Le Tableau suivant, qui indique pour chaque métal déposé le volume d'eau qu'on peut ajouter à 1 volume d'acide sulfurique à 66° pour produire l'attaque du zinc, permettra de reconnaître facilement cette singulière coïncidence (1) :

Métaux.	Volumes d'eau à ajouter.	Effets produits par l'ammoniaque.
Cobalt	10000cc	Précipité soluble dans un excès de réactif.
Nickel	7000	Précipité soluble dans un excès de réactif.
Platine	7000	Précipité soluble à chaud dans un excès de réactif.
Fer au minimum d'oxydation	7000	Précipité soluble dans un grand excès.
Fer au maximum	7000	Précipité insoluble.
Or	5000	Rien ou précipité insoluble.
Cuivre	4000	Précipité soluble.
Argent	3500	» »
Étain au maximum	1500	» »
Étain au minimum	1500	Précipité insoluble.
Antimoine	700	» »
Bismuth	500	» »
Plomb	400	» »

(1) D'après ce Tableau, les sels d'or, ainsi que les sels de fer et d'étain au maximum d'oxydation, paraissent faire exception à ce qui vient d'être dit, sauf pour les sels d'or qui, cependant, ne donnent pas toujours de précipité par l'ammoniaque. Cette exception n'est qu'apparente.

En effet, un sel ferrique, mis en présence du zinc, passe, dans

9. — Le zinc recouvert de dépôts métalliques est rendu très attaquable, non seulement par les acides, mais encore par les alcalis dissous. Les réactions seront des plus vives, en employant, sous leur influence, le cobalt, le nickel, le platine et le fer précipités, c'est-à-dire les métaux qui déterminent avec le plus d'énergie la dissolution du zinc dans les acides.

10. — La seule intervention de l'électricité me paraît insuffisante pour expliquer tous ces phénomènes. Indépendamment de cette cause, il en existe une autre qu'on ne peut passer sous silence : c'est la rugosité du zinc, rugosité que l'on produit forcément aux points où l'on place sur ce métal un sel actif.

On peut, en utilisant certaines des réactions précédentes, arriver à un nouveau genre d'Héliogravure.

---

les premiers moments du contact, à l'état de sel ferreux, ainsi qu'on peut s'en assurer en touchant une goutte de sel déposée sur une lame de ce métal avec une baguette de verre plongée d'abord dans une solution d'ammoniaque.

Le précipité qui se forme n'est pas uniformément couleur rouille : en certains points, il est verdâtre. La réduction du sel ferrique est donc nettement accusée.

Quant aux sels d'étain au maximum, qui ne sont pas plus actifs que les sels d'étain au minimum, bien qu'ils ne donnent pas de précipité persistant par l'ammoniaque, on peut admettre qu'ils éprouvent, de la part du zinc, une réduction analogue à celle qu'éprouvent les sels ferreux.

Il n'y a pas lieu, en conséquence, de considérer les particularités relatives au fer et à l'étain comme constituant une exception sérieuse à la remarque faite précédemment.

Premier procédé. — Dans les images photographiques ordinaires, les noirs, abstraction faite du virage au sel d'or, sont produits par de l'argent métallique. Supposons qu'une épreuve photographique soit appliquée sur une plaque de zinc, l'argent transporté du papier sur la plaque produira une couche métallique déterminant la morsure du zinc par un liquide acidulé.

J'ai employé, pour produire une sorte de décalque, le cyanure de potassium, bien que ce sel présente encore quelques inconvénients (1).

Second procédé. — Ce procédé est fondé, en ce qui concerne les opérations préliminaires qu'il nécessite, sur la propriété que possèdent certains enduits, employés dans la Photographie au charbon, de se dessécher seulement aux rayons du

(1) L'épreuve positive au sortir du châssis est plongée dans une solution d'hyposulfite de soude, puis soigneusement lavée. L'épreuve lavée est ensuite appliquée, du côté de l'image, sur une plaque de zinc, puis humectée d'abord avec de l'ammoniaque, et, quelques instants après, avec une solution de cyanure de potassium pur ou mélangé de carbonate de soude. Après un laps de temps qui varie suivant la concentration des liqueurs employées, l'argent se sera entièrement transporté du papier sur le zinc, et avec une telle régularité que l'on aura sur ce métal une image absolument identique à l'image fixée primitivement sur papier. Or, cet argent produira l'action que l'on connaît. Si l'on veut obtenir un bon résultat, on devra se servir d'un papier renfermant une forte proportion de sel d'argent.

L'auteur ne saurait affirmer que cette manière d'opérer soit applicable à la reproduction de toute espèce de photographies, car la reproduction de demi-teintes est toujours l'écueil de ce genre de procédés, mais elle permettrait de reproduire les gravures, les cartes de géographie et les dessins ne se composant que de traits noirs plus ou moins rapprochés.

soleil, ou encore de rester secs dans l'obscurité et de devenir *poisseux* à la lumière.

Ces enduits étant préalablement appliqués sur papier, les parties qui sont restées ou devenues humides après une exposition à la lumière, derrière un cliché positif ou négatif, sont seules aptes à retenir les poudres actives qu'à l'aide d'un blaireau très fin on promène à leur surface (1).

Gravure héliographique de Charles Nègre (1867).

Dès l'année 1854, dit l'inventeur, convaincu que la Photographie ne devait être considérée que comme un moyen transitoire pour arriver à la gravure héliographique, je m'attachai à résoudre ce problème. Après bien des tâtonnements, je me trouvai conduit à suivre une marche inverse de celle suivie jusqu'alors, c'est-à-dire qu'acceptant la désagrégation habituelle du vernis héliographique, je me basai sur cette désagrégation même et j'utilisai sa perméabilité.

Voici quel est le procédé opératoire : La plaque d'acier recouverte du vernis au bitume de Judée, ou d'une couche de gélatine et de bichromate de potasse, est impressionnée à la lumière du soleil, non à travers une épreuve positive transparente ainsi que cela a été pratiqué aupa-

(1) Ces poudres consistent en sels métalliques porphyrisés et tamisés et pour le choix desquels on se guide sur ce qui a été établi dans la partie technique de cette Note. En appliquant l'image recouverte d'une poudre saline sur une plaque de zinc, on détermine un décalque exact. La plaque, exposée à l'action de l'acide sulfurique étendu, donne, comme précédemment, une planche pour taille-douce.

ravant, mais à travers un cliché négatif retourné, obtenu directement dans la chambre noire; de sorte que la couche de vernis, étant impressionnée sur les parties qui correspondent aux ombres du dessin, la plaque d'acier se trouve à découvert dans les parties correspondant aux lumières.

Plongée alors dans un bain d'or et soumise à l'action d'un courant électrique, la plaque d'acier est couverte d'une couche régulière d'or, dans toutes les parties correspondant aux lumières du dessin où cette plaque a été mise à découvert, tandis que les parties correspondant aux ombres, et encore recouvertes du vernis sensibilisé, ne se trouvent traversées par les molécules d'or qu'en raison de l'intensité avec laquelle la lumière a agi dans les différentes teintes et dans les reflets des ombres.

La plaque d'acier, étant dépouillée du vernis sensible, ne supporte plus alors qu'une image en or parfaitement adhérente et formant une véritable damasquinure ombrée.

L'or étant inattaquable par les acides, il suffit de répandre sur la plaque d'acier une couche d'acide étendu d'eau pour creuser cet acier partout où il n'est pas garanti par le dépôt d'or. On forme ainsi une gravure présentant à l'impression toute la dégradation des teintes, depuis le blanc du papier jusqu'au noir le plus vigoureux, et conservant la précision, la finesse et la pureté de dessin des épreuves photographiques.

La planche d'acier ainsi gravée, pouvant fournir un nombre très considérable d'épreuves sans s'altérer, on comprend quelle peut être l'utilité de ces gravures appliquées à l'étude de l'histoire, de l'archéologie, de l'histoire naturelle et de toutes les sciences qui exigent des dessins d'une exactitude mathématique.

On ne doit pas croire pourtant que ce procédé de gravure soit borné à la reproduction servile des objets de la nature; dans les sujets qui laissent une certaine part au pittoresque et à la fantaisie, tels que les paysages, il est possible de réunir à la précision des formes produites d'abord par le procédé, tout le charme pittoresque que le sentiment poétique de l'artiste pourrait évoquer en face

de la nature même. Au moyen de certains procédés de gravure, les planches ainsi gravées peuvent se prêter facilement à toutes les modifications ou additions que l'artiste croirait devoir ajouter à l'œuvre de la lumière; avantage immense que ne présente pas le cliché photographique.

C'est, on le voit, la prévision de la gravure mixte fort utilisée actuellement.

Procédé d'Héliogravure de M. Laurent Roger (1876).

Ce procédé est à la portée de tout le monde et il n'exige pas un matériel coûteux.

Il consiste à faire un cliché négatif que l'on expose à la lumière sur un papier sensible composé de gélatine et de bichromate de potasse, lequel sert ensuite de planche.

Préparation du papier gélatiné. — On choisit du papier de bonne qualité, sans impureté aucune, lisse, uni, résistant bien à l'eau.

On fait choix de bonne gélatine, de première qualité (gélatine comestible), en feuilles minces, diaphane, très propre.

On la met à gonfler pendant douze heures dans de l'eau froide bien propre :

Gélatine.....	130^{gr}
Eau froide.....	1000^{cc}

On la fait fondre au bain-marie jusqu'à ce qu'elle soit bien liquide, on la passe au travers d'un linge très fin pour éliminer les impuretés pouvant occasionner des imperfections dans le procédé, qui exige surtout du soin et de la propreté dans tous les détails.

Ainsi passée, on la met dans une cuvette de porcelaine ou de cuivre étamé de la grandeur convenable.

Le tout doit être entretenu à une douce chaleur, soit avec de l'eau chaude, soit avec du sable chaud, à un degré suffisant pour que la gélatine fume légèrement, sans toutefois chauffer au point de la mettre en ébullition, ce qui occasionnerait des bulles d'air qu'il faut absolument éviter sur le papier.

D'autre part, si le bain est trop froid, la couche de gélatine sera trop épaisse : on ne pourra pas obtenir de finesse lors de l'impression.

Dans cet état, on écrème le bain de gélatine soit avec une barbe de plume, soit avec une bande de papier, pour ôter la peau, la gourme, qui se forme sur le bain, lequel doit être maintenu propre.

On prend une feuille de papier; la moitié d'une feuille de papier à lettre est de bonne dimension pour essayer.

On la saisit par les deux extrémités, on pose légèrement le milieu de la feuille sur le bain, puis on rabat doucement les deux extrémités, en

évitant les bulles d'air avec soin et prenant garde qu'il ne passe pas de gélatine par-dessus la feuille, qu'on laisse flotter sur le bain pendant une minute environ.

La reprenant par une de ses extrémités, on la retire *vivement, sans arrêt, sans reprises;* il y a là un tour de main à apprendre; on laisse égoutter la feuille un instant au-dessus du bain, puis on l'accroche, en la suspendant avec des épingles contre le bord d'une planche-étagère.

Avant de faire flotter une autre feuille, il faut avoir soin d'écrémer le bain, de faire disparaître les bulles d'air qui auraient pu se former, de retirer les impuretés. Une propreté extrême est de rigueur : un poil, un fétu pourraient faire manquer une épreuve.

On reconnaît que la gélatine est de bonne qualité quand elle a fait prise sur le papier; il se forme au bas de la feuille un bourrelet élastique; en le prenant entre les doigts, il doit présenter une certaine résistance.

Il est à remarquer que la couche de gélatine est plus épaisse dans le bas de la feuille que dans le haut. On pourra tirer parti de cette circonstance, selon les finesses du dessin à reproduire. Un papier épais occasionne une couche de gélatine plus épaisse qu'un papier mince; on devra en tenir compte.

Lorsque les feuilles de papier gélatiné sont

sèches, on les place soigneusement entre les feuillets d'un registre, en prenant garde de ne pas les casser, ployer ou même chiffonner, car le moindre défaut ferait manquer une épreuve.

Ce papier gélatiné peut se conserver ainsi indéfiniment à l'abri de l'humidité, pour le bichromater au fur et à mesure des besoins.

Il faut faire son papier soi-même, celui qu'on trouve dans le commerce ne convenant pas pour ce procédé.

Sensibilisation du papier gélatiné. — Il doit flotter pendant une demi-minute sur un bain de bichromate de potasse à 3 pour 100.

On applique le milieu de la feuille, puis les extrémités, en évitant les bulles d'air avec soin.

Si, en relevant la feuille, on voyait quelques bulles d'air, on pourrait la remettre sur le bain de bichromate, chose qui ne peut se faire lorsqu'on gélatine le papier.

On retire la feuille, on la suspend dans un cabinet noir, à l'abri de la lumière, de la poussière; on la laisse sécher dans un courant d'air, si possible, ce qui active beaucoup la dessiccation.

Tant que la feuille est humide, elle n'est pas sensible à la lumière. Aussitôt qu'elle est sèche, il faut la tenir dans l'obscurité la plus absolue.

On ne doit se servir du papier sensibilisé que

s'il est parfaitement sec, sinon la gélatine se soulèverait en travaillant.

Ce papier sensibilisé ne peut pas se garder indéfiniment. Il n'est bon que pendant une semaine.

Lorsqu'il vient d'être fait, il possède ses meilleures qualités d'emploi; mais, à mesure qu'il vieillit, il devient moins bon, pour arriver, au bout de huit jours, à être inutilisable.

Le meilleur papier est celui qui a été enduit avec de la gélatine fondue le jour même, puis sensibilisé sur un bain neuf de bichromate de potasse, et que l'on emploie vingt-quatre heures après.

Le papier sensibilisé ne doit pas être serré entre les feuillets d'un livre avant qu'il ne soit absolument sec.

Il vaut mieux ne pas se servir du bain de bichromate plus de deux ou trois fois, et il faut le jeter au bout de huit jours, parce qu'il ne vaut plus rien.

Exposition à la lumière. — Le procédé est basé sur ce que la gélatine bichromatée exposée à la lumière perd la propriété de se gonfler dans l'eau froide et retient l'encre grasse lithographique.

Si donc on expose à la lumière une feuille de papier gélatinée et bichromatée sous un cliché négatif, là où la lumière passera la gélatine aura perdu la propriété de se gonfler dans l'eau froide

et, de plus, elle aura acquis la propriété de prendre et de garder l'encre grasse ; là où la lumière n'aura pu passer la gélatine aura conservé sa propriété de se gonfler dans l'eau froide et de repousser l'encre grasse.

On expose donc à la lumière solaire une feuille sensible sur un cliché négatif dans un châssis-presse.

Il serait absolument inutile de se servir d'un cliché médiocre, imparfait; ce serait perdre son temps; il faut employer un cliché parfaitement bon, bien net, bien dépouillé, non voilé, sans taches.

Pendant la pose, dès qu'on voit le dessin bien venu dans tous les détails, d'une belle couleur sépia doré, on arrête l'action lumineuse; en la prolongeant on risquerait de brûler l'épreuve et, à l'encrage, l'encre prendrait partout.

Le point à saisir est celui-ci : que le dessin soit bien venu dans tous ses détails ; si la lumière n'a pas agi suffisamment, l'encre grasse ne prendra pas où il faut, inconvénient inverse d'un excès de pose. Si, avec une exposition juste, lors de l'encrage, l'encre n'adhérait pas dans certaines parties, cela voudrait dire que la couche de gélatine est trop mince; il faut prendre plus bas dans la feuille gélatinée pour l'épreuve suivante.

Lors de la pose, ne rien mettre de taché derrière le papier gélatiné ; la couche de gélatine doit tou-

cher parfaitement bien en tous ses points la couche de collodion ou de gélatine bien époussetée; si le papier gélatiné est gondolé, le résultat obtenu sera flou et, par suite, mauvais.

Laisser une marge de 2^{cm} au moins autour du dessin, précaution nécessaire en vue du travail ultérieur.

S'il y avait quelques imperfections dans le papier gélatiné, avoir soin de les mettre, si possible, en dehors du dessin.

La pratique seule indique le temps de pose convenable. Placer entre les pages d'un livre les feuilles exposées.

Avant l'encrage, on peut, si c'est nécessaire, garder l'épreuve impressionnée à l'abri de la lumière pendant quelques heures, mais il ne faut pas attendre plus de vingt-quatre heures avant de faire gonfler le papier sensible impressionné.

On met gonfler l'épreuve dans de l'eau pure pour lui faire dégorger le bichromate de potasse. Elle devra rester dans l'eau jusqu'à ce que le bichromate soit éliminé entièrement; changer d'eau si cela est nécessaire. L'immersion dure environ dix à vingt minutes.

C'est alors que la gélatine se gonfle dans les parties qui n'ont pas été insolées, tandis qu'elle reste intacte ou se gonfle à peine dans celles que la lumière a traversées.

Lorsque l'épreuve a perdu sa couleur jaune, on

la sort de l'eau, on l'applique immédiatement sur une feuille de verre, le dessin en dessus.

Avec la paume de la main on chasse avec soin toutes les bulles d'air, afin que la pression atmosphérique (qui est de 10^{kg},330 par décimètre carré) fasse absolument adhérer le papier gélatiné sur le verre, ce qui est indispensable pour bien encrer.

On passe sur l'épreuve une feuille de papier buvard, afin d'absorber l'eau qui est en excès; car la couche de gélatine doit être *humide,* mais non *mouillée.*

Dans cet état, en examinant la planche horizontalement, on voit le dessin gravé nettement dans la gélatine et, si l'on a bien observé la dose fixée pour le bain de gélatine, si la pose a été exacte, le dessin ainsi gravé peut soutenir l'examen de l'œil le plus exercé, l'encrage se fera bien.

Encrage de la planche. — L'encre dont on se sert est l'encre grasse lithographique mêlée avec un peu de vernis que l'on mélange en broyant avec une petite molette de verre sur une feuille de verre épais.

Un bon encrage se commence avec le doigt et se termine avec le rouleau lithographique.

La planche étant bien épongée, essuyée légèrement avec un linge fin en batiste, on prend un peu d'encre sur la plaque de verre, avec le bout de l'index ou du médium, on tape plusieurs fois

sur un coin de la plaque de verre épais pour bien malaxer l'encre et n'en emporter que *très peu* à la fois.

On appuie doucement avec le doigt teinté d'encre sur la planche, de manière à en mettre partout et *peu* à la fois pour commencer; on reprend de l'encre avec le doigt pour encrer légèrement toute la planche ; on essuie son doigt, puis on le passe ou le frotte dans un même sens en travers des traits de l'épreuve, en frottant légèrement à la surface de la gélatine gonflée, pour enlever l'encre posée sur les saillies, en laissant toutefois celle qui est dans les creux de la planche, où d'ailleurs elle tient et reste volontiers attachée si la pose a été bonne.

Puis on nettoie ou l'on débarrasse l'encre des blancs avec une petite éponge fine, taillée en forme d'œuf de pigeon ; l'éponge doit être *humide,* mais *non mouillée.*

Si l'encre refuse de quitter les blancs, c'est un signe que le temps de pose a été exagéré ou que le papier est trop vieux.

On doit opérer aussi vivement que possible, afin que la couche de gélatine demeure *humide.* Si elle séchait, il faudrait passer dessus une éponge humide, absorber les gouttelettes d'eau avec le papier buvard et encrer à nouveau.

Lorsque la planche se soulève de dessus le verre, il faut la reprendre, la plonger dans l'eau, la

réappliquer sur le verre et l'éponger à nouveau, parce que l'encrage est mauvais s'il n'y a pas adhérence parfaite sur le verre.

Dès que le dessin devient net et propre et qu'on en lit bien avec la loupe tous les détails les plus menus, que les taches des blancs sont bien nettoyées, on se dirige vers la presse-cylindre (laminoir).

Là, on retire la planche de dessus la feuille de verre, puis on la pose gélatine en dessus sur une feuille de zinc bien unie et lisse, légèrement humectée avec une éponge humide, pour l'empêcher de patiner.

Sur la planche encrée on pose le papier blanc que l'on veut imprimer, après avoir pris soin de mettre des maculatures, des préserves autour du dessin, dans le but de réserver des marges propres ; par-dessus le papier on applique un matelas composé de quelques feuilles de papier solide, rigide et lisse, puis un morceau de carton mince, lisse, satiné; on presse en allant doucement, on retire, on décolle la planche adhérente au papier.

Si la pression a été bonne, toute l'encre qui recouvrait la planche a dû se transporter sur le papier.

L'épreuve est remise à gonfler un instant sous l'eau, l'encrage est recommencé comme il est dit précédemment.

Les deux ou trois premières épreuves ne sont

généralement pas bonnes; ce n'est qu'à la cinquième ou sixième que le dessin commence à bien se dégager; cependant on doit s'appliquer, dès le début, à bien nettoyer les blancs de la planche.

Les premières épreuves doivent être encrées de préférence avec le doigt; puis, lorsque la planche est bien lancée, on se sert du rouleau lithographique.

Les rouleaux sont à poignées à main; ils se composent de plusieurs couches de flanelle recouvertes d'une enveloppe de cuir bien dressé.

Lorsqu'ils sont neufs, on devra, avant de s'en servir, les rouler pendant plusieurs jours dans le vernis (huile de lin cuite) pour les rendre souples et pour que l'encre ne sèche pas dessus. Le rouleau étant bien imbibé de vernis, on le racle avec un couteau à fil émoussé dans le sens du grain du cuir, pour ôter l'excès de vernis.

On le roule à plusieurs reprises sur la glace épaisse où se trouve l'encre grasse, et ensuite sur une autre plaque propre afin de bien malaxer l'encre et d'en enlever l'excès.

Le rouleau légèrement chargé d'encre est passé sur la planche dans tous les sens à plusieurs reprises, sans trop appuyer ni fatiguer la gélatine.

Lorsque la planche se trouve ainsi bien encrée, on la nettoie soit avec le doigt, soit avec une éponge humide, pour la dégager.

Puis on passe une dernière fois le rouleau,

mais cette fois sans encre, après l'avoir roulé sur une glace propre, de sorte qu'il enlève l'encre qui existe dans les creux de l'épreuve jusqu'à ce que tous les traits soient nettement dégagés ; on passe l'éponge *humide* sur la planche ; on essuie légèrement avec le papier buvard, puis on va à la presse à impression.

L'encrage au rouleau est supérieur à celui qui est fait au doigt : il est plus uniforme, plus régulier, plus délicat, le dessin est plus vif. Si l'on veut satiner le papier, le résultat est meilleur. Une planche gélatine bien faite et bien conduite peut donner trente à quarante épreuves sur papier blanc. Pour imprimer, on peut se servir d'une petite presse à cylindre dans le genre de celles dont se servent les photographes pour satiner leurs cartes photographiques ; toutefois, il convient que le cylindre supérieur soit garni d'un manchon en caoutchouc de quelques millimètres d'épaisseur, ce qui ménage beaucoup les planches gélatine.

En avant et en arrière des laminoirs se trouvent deux planchettes-tabliers destinées à supporter la planche avant son entrée dans le laminoir et après sa sortie.

Avant de laminer, on règle la pression, qui ne doit pas être énergique au point d'écraser et de perdre la gélatine.

Pour essayer, on fera bien de commencer par des reproductions de dessins à la plume, musique,

eaux-fortes, gravures sur bois, qui gagnent beaucoup à être réduites.

Lorsqu'on voudra reproduire une petite gravure, soit de grandeur, soit en réduction, on notera que l'épreuve obtenue sur gélatine sera plus grande que le dessin qui est sur le cliché photographique ; ainsi un cliché de 120^{mm} donne 123^{mm} à 125^{mm} sur la planche gélatine gonflée.

Ici l'auteur indique divers moyens d'impression lithographique sur métaux, zinc, cuivre, etc.

Pour ces dernières, voici ce qu'il dit :

Impression sur métaux et surfaces céramiques. — La planche *métallique* est mise de niveau sur une table ; elle doit être extrêmement propre, décapée, nette.

On verse dessus une couche d'eau filtrée, puis on applique la planche gélatine en évitant les bulles d'air et chassant l'eau avec la paume de la main pour obtenir une adhérence parfaite ; on laisse sécher dans un courant d'air, et lorsque la gélatine est parfaitement sèche, on la fait regonfler avec de l'eau pendant une heure ou deux, puis on soulève le papier ; l'encre est sur le métal. Cela peut servir pour les graveurs ; on peut mettre le métal dans un bain galvanique, soit comme anode, soit comme cathode, l'encre grasse servant de réserve ; on peut encore se servir d'acide pour ronger.

Pour imprimer sur verre ou sur porcelaine, il faut dépolir avec de l'émeri mis dans un linge fin, de l'eau et une pierre à rasoir ou un morceau de pierre lithographique. Lorsque le verre est dépoli, on opère comme sur le métal ; en encrant avec des poudres vitrifiables qu'on cuit ensuite, on obtiendra des émaux.

Impression sur bois. — On pose à sec la planche gélatine et encrée sur le bois bien dressé, bien propre, en

évitant les bulles d'air; puis une feuille de drap fin, légèrement mouillée, par-dessus plusieurs épaisseurs de papier ordinaire, puis une feuille de caoutchouc afin d'égaliser la pression, enfin une feuille de métal; on donne la pression, pression verticale à la presse typographique; on retire immédiatement. On mouille abondamment le dos de la planche gélatine qui se relève bientôt et l'on soulève (1).

Grain de Photogravure (1876).

M. Vogel décrit ainsi le procédé à l'aide duquel M. Rousselon obtient le grain de ses planches en Photogravure, et dont il attribue l'invention à Woodbury :

On mélange une couche de gélatine avec une poudre fine de sable, par exemple, et l'on prépare ainsi un relief par le procédé Woodbury. On le recouvre de cuivre par la galvanoplastie, et l'on enduit d'encre grasse la planche de cuivre qui va servir à l'impression.

La présence du sable donne aux produits de cette opération un aspect granuleux qui rappelle le pointillé des gravures ordinaires.

Plusieurs autres opérateurs ont employé cette méthode.

Moyen de tirer des épreuves à l'encre grasse sur le cliché lui-même, par M. Reising (1877).

Ce procédé ne peut s'appliquer qu'aux traits sans demi-teinte.

---

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1892.

L'auteur se borne à dire qu'il encre directement au rouleau le cliché comme une plaque lithophotographique ordinaire, et qu'il croit que c'est le procédé employé à l'Imprimerie royale de Berlin.

Mais la méthode opératoire a été décrite par M. E. Duby.

On prend une glace forte ; après l'avoir albuminée, on la collodionne avec un collodion spécial. Après l'avoir sensibilisée, exposée, développée et fixée à la façon ordinaire, on la recouvre d'eau chaude et, pendant qu'elle est encore humide et tiède, on la recouvre de gélatine additionnée de bichromate d'ammoniaque et on la laisse sécher *horizontalement.*

L'exposition a lieu à travers la glace jusqu'à ce que l'image brune ait complètement traversé la couche de gélatine. On lave alors de façon à enlever le bichromate et l'on procède à l'encrage comme à l'ordinaire, avec une encre spéciale.

Après l'encrage à l'aide d'un rouleau chargé d'encre à transport, M. Liesegang recommande de mouiller la surface gélatineuse avec une éponge imbibée d'eau contenant un peu de fiel (1).

---

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1892.

Gravure en taille-douce (1877).

M. Duby décrit un autre procédé, qui est plutôt un mode d'obtenir des planches en taille-douce. Il tire une épreuve au charbon et l'applique sur une plaque de cuivre polie; il la développe comme à l'ordinaire. Cela fait, il métallise la gélatine qui produit l'image de façon à la rendre conductrice de l'électricité. A l'aide d'un bain galvanique, il en obtient un moule en cuivre, et ce moule lui permet d'obtenir des tirages sur papier par les procédés connus (1).

Ce procédé retombe dans celui de bien d'autres. Nous ne l'indiquons que parce qu'il a été publié en 1877.

Procédé de Phototypogravure de M. Ernest Bolvin (1877).

Ce procédé n'est absolument applicable qu'aux dessins formés de traits ou de hachures; voici comment on doit opérer pour atteindre un bon résultat :

Lorsqu'il s'agit de faire une planche typographique, on prend une plaque de zinc ou de cuivre de 3mm à 5mm d'épaisseur; après qu'elle a été sou-

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie,* année 1883.

mise au grainage, on la recouvre à chaud d'une couche légère de cire; sur cette couche de cire on fait le report d'une épreuve au charbon (gélatine bichromatée) par les moyens connus et, après développement, alunage et séchage, on immerge la planche dans la benzine, ou tout autre corps dissolvant de la cire, afin de l'enlever dans les parties qui doivent être rongées par l'acide. L'image au charbon ne sert simplement qu'à protéger du dissolvant, dans les parties qui forment le dessin, la cire qui, plus tard, sert à son tour à garantir le métal contre l'action corrosive de l'acide.

Pour obtenir les planches typographiques, on prend un cliché négatif ordinaire, ce qui donne, après l'attaque à l'acide, le dessin en relief et propre à être intercalé dans le texte pour le tirage à la presse.

Si, au contraire, on se sert d'un report fait avec un cliché positif, on obtiendra une planche pour les tirages en taille-douce. On peut aussi obtenir la taille-douce avec un cliché négatif ordinaire en employant un autre moyen, qui consiste à recouvrir la plaque de zinc portant l'image d'une couche de cuivre par les moyens électrotypiques, et à enlever l'épreuve au charbon avec l'hypochlorite de chaux et l'eau bouillante, et ensuite à la cire, avec la benzine, puis soumettre à l'acide soit directement, soit avec le concours de la pile, ce qui est bien préférable.

Ici, la mince couche de cuivre sert absolument de réserve, tandis que le zinc est attaqué par l'acide.

Il faut, pour bien réussir ce procédé de Photogravure, employer des clichés bien purs, dont les noirs sont opaques et les blancs exempts de voiles, et que le papier mixtionné n'ait pas vu la lumière avant l'insolation sous cliché; autrement, on n'obtiendrait qu'une planche impropre à un bon tirage.

Procédé de Phototypographie, par MM. Lévy et Brachrach (Amérique) (1877).

Une couche de gélatine bichromatée est étendue sur une glace et séchée; elle est exposée sous un cliché très longtemps, trente minutes en plein soleil, de manière que les rayons tombent bien perpendiculairement.

Ayant garni les bords de la glace de cire fondue, on la plonge dans l'eau froide. L'image en relief est immergée dans un bain de nitrate d'argent.

On lave l'épreuve, on la plonge dans un bain de sulfate de fer acidulé. Ce bain est prolongé jusqu'à ce que l'image apparaisse à travers la glace en lignes rouges sur fond gris noir. On lave et l'on verse immédiatement à la surface une solution étendue de sulfure de potassium; l'épreuve passe au noir.

Dans cette condition, on la plonge dans un bain

galvanique ; on obtient ainsi une planche en cuivre, qu'on détache facilement de la glace en chauffant légèrement celle-ci.

Procédé de Photogravure de Michaud (1880).

M. Michaud n'a jamais publié que des aperçus très résumés de son procédé, avec lequel d'ailleurs il obtenait de fort beaux résultats.

Voici ce qu'il en dit dans une lettre adressée à la Société française de Photographie en déposant un bloc gravé :

Ce bloc est galvano-gravé, d'après nature, par mon procédé pour obtenir la taille-douce, c'est-à-dire insolation de la gélatine bichromatée sous le cliché photographique après avoir appliqué sur ce cliché un *grain* ou un *quadrillé* quelconque, puis pression simple sur mon métal fusible de cette gélatine lorsqu'elle a été développée sur une plaque métallique, ce qui donne un moule parfait pour obtenir galvaniquement la planche gravée prête à être imprimée sans retouches.

Alliage Michaud (1878).

Cet alliage fusible à basse température, employé pour obtenir les empreintes, n'a pas de proportions rigoureusement déterminées ; celui qui est formé de 1000 parties d'alliage Darcet et de 110 parties de mercure suffit d'ordinaire, mais ces proportions doivent varier selon la dureté à donner,

dans certains cas, à la planche qu'on veut obtenir immédiatement.

Procédé de Gravure héliographique et emploi dans les piles de diaphragmes rectangulaires, par Michaud (1878).

M. Michaud décrit ainsi son procédé :

« Par une faible chaleur, je rends liquide un *alliage métallique* que j'ai composé et qui est contenu dans un vase ; j'applique alors à la surface la plaque métallique qui porte l'épreuve gélatineuse développée et préparée pour qu'elle conserve tout ce qu'elle peut donner; je donne un simple coup de presse ordinaire pendant la solidification, et, après un quart d'heure, je sépare aisément la plaque de son empreinte.

» Cette plaque, d'une dureté variable à volonté, selon les proportions de ses éléments composants, peut être imprimée immédiatement et donner des épreuves reportables soit sur *pierre lithographique*, soit sur plaques métalliques, pour *blocs typographiques ;* si on la plonge dans un bain galvanique, elle peut fournir un *type* ou *moule* qui reproduira aussi galvaniquement autant d'épreuves qu'on le désirera, *sans retouches,* soit pour l'imprimeur en *taille-douce,* soit pour le *bijoutier*.

» Le *meilleur grain* est celui qui agit le plus superficiellement, le plus immédiatement sur la

surface gélatineuse, qui évite le plus les cavités *coniques, évasées,* d'où l'encre d'imprimerie peut s'échapper trop facilement, au lieu de rester sur place pour *corser* l'épreuve et lui donner cette profondeur qui lui est indispensable.

» C'est ce grain superficiel, simple, régulier, variable de grosseur à volonté, que j'emploie et que j'obtiens par la simple insolation d'un papier mixtionné sous une glace recouverte uniformément d'une poudre opaque fixée à sa surface, lequel papier est ensuite appliqué sur le cliché même, puis dépouillé dans l'eau chaude comme pour une épreuve ordinaire. Il est bien entendu que le cliché sur lequel on doit fixer le grain est rendu préalablement capable de résister à ce traitement subséquent, et cela à l'aide de quelques traces d'un sel chromique dans la gomme arabique.

» Quant à mes *diaphragmes nouveaux* de piles électriques, une fois l'empreinte produite d'une façon parfaite sur métal, la question se bornait à en obtenir vite et dans de bonnes conditions des plaques galvaniques propres à l'imprimeur ou au bijoutier.

» J'emploie des plaques dégourdies seulement, en terre semblable à celle des vases poreux ordinaires, avec nervures marginales qui permettent de les enchâsser dans une monture plastique, solidifiable et suffisamment résistante ; et je constitue ainsi un vase *rectangulaire* où se place un des pôles de la pile.

» Ce diaphragme rectangulaire à surfaces galvaniques complètement utilisables possède des propriétés communes aux autres vases poreux et en plus des avantages que tous les galvanoplastes saisissent immédiatement. »

Plaques d'inscriptions. — « Je remplace la gélatine par le bitume et fais usage d'un cliché ordinaire; après exposition suffisante, je dépouille à l'essence de térébenthine, puis, après lavage à grande eau, je plonge la plaque dans une solution de carbonate de cuivre ammoniacal. Si je veux la creuser un peu plus, je la laisse séjourner quelque temps dans une solution acidulée d'un sel ammoniacal versée sur la plaque de laiton qui porte le dessin. »

Procédé de Phototypographie de M. Knight (1880).

« Préparez d'abord la solution suivante :

Gélatine	60gr
Solution de bichromate d'ammoniaque à 3 pour 100	180cc
Eau	540cc
Bichromate d'ammoniaque	60gr
Eau distillée	480cc

» Le bichromate de potasse convient également bien; laissez gonfler la gélatine, faites fondre au

feu ; passez la solution à travers de la mousseline, 8cc de liquide suffisant pour une plaque 12 × 15.

» Prenez une glace, chauffez-la sur la lampe, placez-la bien de niveau ; prenez 8cc de solution de gélatine chaude et étendez-les sur la surface, laissez sécher. Imprimez au soleil, mais en plaçant le châssis au fond d'une boîte ; imprimez fortement, mettez dans de l'eau de 60° à 80° ; quand tout le bichromate soluble est enlevé, mettez dans

Sulfate de fer.....	40gr
Eau.....	480cc

chauffez de 60° à 80° ; au bout de dix minutes, retirez et lavez à l'eau.

» Prenez maintenant du plâtre fin et mêlez à l'eau à consistance de crème ; mettez un cadre sur la glace et versez le plâtre en le frappant avec une brosse ; laissez sécher et vous aurez un moule (1). »

Procédé de Phototypographie de M. C.-Guillaume Petit (1880).

« L'emploi de mon procédé, dit l'inventeur, comporte deux opérations bien distinctes :

» 1° La mise au trait de ce qui est en demi-teinte ;

» 2° La mise en relief typographique de ce qui

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1880.

est au trait. Cette deuxième partie étant du domaine public, je n'ai à parler que de la première.

» C'est la machine à raboter qui m'a donné l'idée de transformer en traits blancs et noirs les demi-teintes photographiques, pour qu'elles deviennent imprimables typographiquement.

» J'ai tout d'abord laissé de côté le principe du grain chimique, car je savais que la typographie pratique exige certaines conditions qui ne permettent pas, pour le tirage rapide qui la caractérise, de trop grandes finesses, et pour le bon aspect des images certaines autres conditions qui exigent de sacrifier à l'effet général certains détails trop minutieux, mais cela dans une certaine mesure.

» La mécanique me semblait parfaitement devoir remplir le but, car elle permet encore l'introduction du travail manuel pour la guider à son gré.

» Voici la théorie qui m'a servi de base :

» Un outil en forme de V peut donner, suivant sa pénétration dans un corps quelconque, des traits plus ou moins larges suivant qu'il pénétrera plus ou moins; si ce corps est blanc et sa surface noire, l'outil en question donnera, suivant sa pénétration, des traits blancs plus ou moins larges sur fond noir.

» Si, au lieu de faire pénétrer l'outil mobile plus ou moins, je le fixe à une hauteur donnée et que

la surface à graver soit ondulée, chaque ondulation en relief sera touchée par l'outil, chaque ondulation en creux sera épargnée.

» La gélatine bichromatée peut donner en creux et en relief la reproduction d'un cliché photographique et cela proportionnellement aux blancs, aux demi-teintes et aux noirs.

» J'imaginai donc de répéter dans de la cire parfaitement blanche l'empreinte de ces gélatines, de noircir la surface à la plombagine, puis de placer le tout sur une machine à raboter, en réglant la pénétration de l'outil, de façon à ce qu'il épargne les grands creux du moulage, réglant aussi la proximité de chaque passe par rapport à la précédente.

» J'obtins ainsi une série d'images qui prouvèrent que ma théorie pouvait être appliquée.

» Dans la voie des améliorations à apporter au point de vue industriel, j'imaginai aussi, en renversant les opérations, de graver la surface de la cire encore blanche, puis de noircir la surface de la gélatine et de la mouler sur cette cire gravée; l'image se produisait par l'écrasement proportionnel des tailles que j'avais préalablement faites; je pouvais alors avoir en magasin plusieurs cires gravées d'avance, attendant les images que je devais y appliquer.

» Des observations me furent faites quant à la difficulté de la retouche, c'est pourquoi, me ren-

Fig. 42.

Tête de Christ, bas-relief.

dant à la justesse de ces observations, je modifiai ma façon d'opérer.

» A la cire trop malléable, trop facilement altérable, je substituai le papier, avec certitude de rendre par ce fait la retouche plus aisée.

» Pour opérer cette substitution je n'eus qu'à reproduire dans la pâte l'empreinte sèche des traits que je traçais dans la cire (*fig.* 42).

» La diversité des tailles s'ensuivit; en effet, je n'avais avec ma machine que des traits d'outil uniforme, mais avec le papier tous les grains et toutes les tailles de gravure devenaient utilisables.

» Par des opérations très simples j'en tire des gélatines grainées propres à gaufrer mon papier.

» Je ne sais encore combien il peut exister de grains de gravure, mais le nombre en est considérablement accru par leur combinaison entre eux, car je puis laminer mon papier deux et trois fois sur différents grains et à différentes places.

» On peut donc arriver, grâce à cette méthode, à ne pas lasser le public par la présentation d'images montrant un parti pris d'exécution mécanique trop apparente. »

Métal de Spence pour moulages de photogravures (1880).

Il est intéressant de connaître des compositions métalliques susceptibles d'entrer en fusion à une

température peu élevée. Le *métal* dit *de Spence* est de ce nombre; c'est plutôt un sulfure, mais on l'a désigné sous le nom de métal à cause de son aspect et de sa dureté métallique.

D'après les données relatives à ce composé qui furent publiées en 1880, son prix de revient est presque négligeable; les fabricants l'ont trouvé tellement bas qu'ils ne se soucient pas d'en vendre moins de 1000^{kg}.

Son point de fusion ne dépasse guère le degré d'ébullition de l'eau. M. Warnercke dit qu'il devient fluide à 119° C., et, ce qu'il y a de curieux, c'est que si l'on élève la température à 180° C. le liquide perd sa fluidité et prend un état visqueux; à une température encore plus élevée il devient pâteux, mais à 300° C. il redevient fluide.

Le métal de Spence à l'état de fusion coule bien comme un sulfure, glissant le long des surfaces auxquelles il s'attache en contact intime; c'est pourquoi les moulages qu'on en obtient sont très purs, reproduisant les détails les plus fins.

Ce métal conviendrait donc très bien pour obtenir des impressions par le procédé Woodbury, à la condition de pouvoir obtenir un moulage avec ce composé, d'après un relief en gélatine. On se trouverait en ce cas dispensé de l'emploi d'une presse hydraulique d'un coût élevé.

Il est, en outre, bien d'autres applications qu'on en pourrait faire, surtout à la préparation, par

voie de moulage, de clichés typographiques.

Pour compléter les détails relatifs à ce composé très intéressant, nous ajouterons qu'il possède un grand pouvoir de résistance aux influences atmosphériques, qu'il n'est pas attaqué par les acides; un mélange d'acide chlorhydrique concentré et d'acide nitrique agit très faiblement sur ce composé finement pulvérisé et demeure sans action sur lui quand il est en bloc. Il est apte à recevoir un beau poli.

Il peut être coulé à la surface d'une glace dont il affecte le poli, et c'est à ce point que si l'on y a laissé subsister des traces des doigts on les retrouve sur la surface moulée.

Il est utile de faire remarquer qu'en dépit des avantages que présente ce composé il a le défaut d'être cassant; il convient donc d'éviter des chocs qui briseraient les pièces moulées.

Moulage photoglyptique direct par l'emploi d'un positif (1880).

M. Woodbury a indiqué la possibilité d'arriver à un moulage direct de la feuille d'étain sur le relief en gélatine, si ce relief, au lieu d'être le résultat d'une impression à travers un négatif, a été obtenu avec un positif.

Le relief en gélatine est nécessairement alors un négatif. On comprime sur sa surface la feuille

d'étain à l'aide d'un cylindre à satiner, et l'on peut, aussitôt après, porter le moule sous la presse photoglyptique et imprimer des épreuves positives.

Il n'est plus nécessaire, en ce cas, de cuivrer à la pile le dos du moule et de le transférer d'une glace sur une autre, afin de ramener à l'extérieur la surface imprimante primitivement adhérente au relief.

Obtention d'un grain pour la Photogravure, par M. le major Waterhouse (1891).

Le procédé employé est une modification de celui qu'a décrit Geymet dans son *Traité de la Gravure héliographique.*

« Dans ce procédé les planches d'impression sont obtenues par un dépôt galvanique de cuivre sur des reliefs en gélatine produits par le procédé au charbon et transportés sur des plaques de cuivre argentées.

» Mes expériences ont été surtout dirigées vers la recherche du grain et mes premiers efforts ont eu d'abord pour objet l'obtention de mes anciens grains avec une solution alcoolique de tannin.

» Mais je fus quelque peu surpris de trouver que, au lieu d'avoir une surface grainée, j'obtenais quelquefois des reliefs d'un aspect lisse et extraordinairement poli, les faisant ressembler à des épreuves qui auraient été émaillées.

» L'alcool est aussi bon que le tannin pour produire un grain, mais il m'a paru, lui aussi, peu régulier dans son action et il ne peut conduire toujours à l'effet désiré.

» Il était donc évident que ni la solution alcoolique du tannin ni l'alcool lui-même n'étaient doués de la propriété de produire le grain, à moins de se trouver dans des conditions de prédispositions spéciales offertes par la nature de la gélatine, telles, par exemple, que celle qui amène une réticulation plus ou moins prononcée.

» Mes nouvelles recherches m'amenèrent à faire l'essai des conditions certaines dans lesquelles existait cette tendance à la réticulation, et je découvris bientôt qu'une température élevée était une des causes premières de cet effet.

» En élevant simplement la température de l'eau employée au transfert des épreuves au charbon à 17° ou 22°, ce qui est la température ordinaire de l'eau à Calcutta pendant plusieurs mois, la réticulation se produisait dans des mixtions qui, autrement, en étaient absolument dépourvues; cela donne, sans le moindre doute, l'explication des différences que j'ai éprouvées en travaillant, soit à Calcutta, soit à Londres.

» Le grain produit par la réticulation n'est pourtant pas aussi convenable que je le désirerais, parce que, bien qu'il soit évidemment plus marqué dans les ombres que dans les lumières et

qu'il découpe assez bien les images, il a le désavantage de détruire le relief et de fournir des impressions d'une tonalité plate.

» Il m'a donc paru inutile de poursuivre plus avant, dans cette voie de la réticulation, la recherche d'un grain naturel.

» L'idée me vint alors subitement d'essayer si le grain désiré ne pourrait être produit en recouvrant le relief encore humide d'un papier verré ou couvert d'émeri, ou de quelque autre préparation rugueuse de ce genre, préalablement enduite de cire pour assurer l'enlèvement, après dessiccation, de l'image.

» La contraction du papier en se séchant devait faire pénétrer la surface granulée plus profondément dans les ombres du relief où se trouve une épaisseur plus grande de gélatine, que dans les lumières où il y a peu ou point de gélatine, et ainsi se trouverait formée, par un moyen artificiel, une sorte de grain parfaitement net et bien divisé.

» Le résultat de mes essais avec les substances sus-indiquées a prouvé qu'un grain très convenable pouvait être produit avec un papier verré d'un numéro très fin, mais l'effet est peut-être trop inégal et un peu plaqué. J'ai ensuite essayé de la poudre d'émeri, de verre pulvérisé et des os de poissons broyés (matières préalablement enduites de cire) projetés sur le relief humide et qu'on laissait sécher ensuite.

» Il s'est trouvé que, parmi ces diverses sortes de poudres, du sable finement granulé était ce qu'il y avait de mieux pour donner un grain nettement et régulièrement marqué, plus profond dans les ombres où le sable pénétrait plus profondément dans les parties les plus épaisses de la gélatine à mesure qu'elles se contractent en se séchant, et progressivement étagé à mesure que la gélatine devient plus mince dans les lumières.

» De plus complètes expériences m'ont prouvé que, dans certaines circonstances et en opérant sur certaines mixtions, le sable divise si bien la gélatine en tous sens, qu'elle a un aspect crayeux et qu'elle ressemble à un dessin pointillé dans les ombres les plus lumineuses. Cette action se manifeste plus fortement dans les reliefs qui ont été traités par une solution de bichromate de potasse après le développement, quoique, avec certaines mixtions, cet effet se montre presque aussi bien dans les reliefs qui ont été traités avec du sable immédiatement après le développement et après l'alunage.

» Quand les reliefs sont secs, le sable enduit de cire peut être enlevé sans beaucoup de difficulté, bien que cette opération exige quelques soins. On peut quelquefois l'enlever avec une brosse de dessus le relief quand il est sec, mais on l'en débarrasse mieux encore en l'immergeant dans l'eau.

» Le sable se prépare en le mélangeant avec une petite quantité d'une substance grasse à la chaleur du gaz ou d'une étuve ; quand il est entièrement mélangé, on le retire du feu ou de l'étuve et on l'agite vivement et jusqu'à complet refroidissement. Le sable sera après cela aussi granulé qu'auparavant et très peu modifié dans son aspect.

» La cire, la paraffine et la stéarine ont été essayées pour enduire le sable, et toutes ces substances ont paru convenir au même degré.

» Après que l'on a débarrassé les reliefs de tout le sable, on les fait sécher ; on peut alors les plombaginer et les soumettre à la pile galvanique.

» Il est peut-être prématuré d'affirmer que cette méthode est absolument pratique, mais elle est pleine de promesses et c'est le premier exemple d'un grain bien nettement divisé produit par un simple moyen artificiel. »

Photogravure. Procédé Garnier (1881).

Le major Waterhouse a décrit en 1881, dans le *Photographic News,* le procédé Garnier dans ses diverses applications ; il est intéressant de reproduire cette description :

Photogravure de sujets au trait. — On recouvre une plaque de cuivre, soit au rouleau, soit en y versant la

préparation, d'une très mince couche de la solution ci-après :

Sucre	2 gr
Bichromate d'ammoniaque	1 gr
Eau	14 cc

Cet enduit est égalisé et rapidement séché à l'aide d'une tournette placée sur une plaque chaude.

Dès que la plaque est prête, on la place au contact d'un cliché positif du dessin à reproduire ; l'exposition a lieu pendant une minute au soleil ou pendant trois minutes à la lumière électrique.

La réaction produite est la même qu'avec le citrate de fer, mais elle est plus rapide.

Les parties exposées cessent d'être hygroscopiques, mais dans les parties protégées par les lignes du sujet l'enduit sensible a conservé sa viscosité et il est apte à retenir toute poudre qu'on peut passer à sa surface, en produisant de la sorte une image très nette du dessin.

L'enduit étant très mince, la petite quantité d'humidité qu'il retient, combinée avec la poudre appliquée, suffit pour amener la formation de l'image, surtout si la poudre est légèrement alcaline.

Si la réserve ainsi produite était suffisamment résistante, la plaque pourrait être immédiatement gravée ; mais la lumière seule ne peut assurer la complète imperméabilité de la partie de l'enduit actionnée par elle ; on doit, pour compléter son action, la combiner avec celle de la chaleur.

On place donc la plaque sur un grillage à larges ouvertures, sous lequel brûle une lampe à large flamme, et l'on chauffe jusqu'au moment où le cuivre à nu, sur les bords, présente un aspect irisé.

L'enduit sucré devient ainsi très dur dans les parties impressionnées, mais sous la poudre il est brisé, poreux et perméable aux acides.

La surface est alors recouverte avec le mordant, lequel est formé d'une solution de perchlorure de fer à 45° Baumé, et après quelques minutes de contact la plaque est gravée.

Il reste seulement à enlever le sucre bichromaté qui forme la réserve et qui, durci par la chaleur, résiste à un lavage ordinaire; on l'enlève parfaitement en frottant la surface avec une brosse dure et une lessive de potasse. La plaque est prête alors pour l'impression.

Quelquefois il est nécessaire de donner plusieurs morsures successives, ou de faire usage d'un grain de résine. En pareil cas, on recourt aux diverses méthodes de l'art du graveur.

Photogravure de sujets à demi-teintes. — Pour reproduire par la gravure l'image de tous sujets, tels que portraits, paysages, etc., on obtient la gradation des teintes en répétant trois fois l'opération précédente.

La plaque de cuivre étant préparée comme il vient d'être dit, et ayant subi une longue exposition, par exemple de quatre minutes à la lumière électrique, l'enduit sucré durcit dans les blancs et dans les ombres légères; il reste poisseux dans les noirs.

Le cliché positif est enlevé, la plaque saupoudrée est gravée; les noirs seuls ne sont pas masqués.

On nettoie la plaque que l'on enduit de nouveau avec la préparation sucrée et on l'expose une deuxième fois sous le positif, en ayant bien soin de réserver des moyens de repérage, ce qui est chose aisée.

La deuxième exposition n'est pas aussi longue que la première; elle est, par exemple, de deux minutes et donne l'image des demi-teintes et des noirs. La plaque est poudrée et gravée comme précédemment; on obtient alors les demi-teintes et en même temps une plus grande profondeur dans les ombres.

Dans la troisième opération, la plaque est exposée moins longtemps encore à la lumière, soit une minute. Les grandes lumières seulement durcissent; les ombres légères, les demi-teintes et les ombres restent perméables. Après poudrage et morsure la plaque est terminée.

Quand cela est nécessaire, on applique après chaque opération un grain de résine à la manière habituelle des graveurs.

Garnier affirmait que les gravures ainsi obtenues pouvaient se passer de retouches et que c'était là une des caractéristiques essentielles de ce procédé.

Gravure en relief pour la typographie. — Dans le cas où des sujets au trait doivent être gravés en relief pour en obtenir des clichés typographiques, l'opération dans ses premières phases demeure absolument la même que celle qui vient d'être décrite.

Seulement, après l'exposition, au lieu de former l'image avec une poudre légèrement alcaline, on fait usage de bitume en poudre et la plaque est légèrement chauffée de façon à produire un commencement de fusion des grains de bitume, effet qui amène l'adhérence de ces grains au métal. Mais elle n'est pas assez chauffée pour rendre insoluble le sucre bichromaté.

La plaque est alors lavée à l'eau, tout l'enduit sucré est ainsi enlevé, laissant la surface du cuivre à nu, sauf dans les parties protégées par le bitume qui forme l'image.

La plaque est alors gravée avec du perchlorure de fer qui donne une première morsure laissant tous les traits en relief. On obtient un creux ultérieur plus profond par des alternances d'encrages et de morsures comme dans le gillotage.

Procédé de Photogravure au trait Stroubinsky-Gobert (1881).

M. Stroubinsky recouvrait une lame de cuivre d'une couche sensible formée d'une solution de gomme arabique bichromatée. Il exposait à la lumière cette plaque une fois séchée, recouverte

du cliché d'une image au trait; une fois l'insolation terminée, il recouvrait la couche insolée de bitume de Judée sur une très faible épaisseur, puis il immergeait, toujours après dessiccation de cette dernière couche, la plaque dans de l'eau; au bout de plusieurs heures, l'eau pénétrait, à travers le vernis au bitume, jusqu'à la gomme et fondait les parties non insolubilisées par l'insolation.

Il frottait alors la surface de la plaque avec un pinceau pour enlever toutes les parties de la couche non insolée, et pour vérifier si l'image était bien dégagée, bien complète, il plongeait la plaque dans une solution aqueuse concentrée d'aniline rouge.

Cette liqueur colorée se fixait dans les parties peu visibles jusque-là de la réserve, et l'on voyait mieux l'état de l'espèce de développement auquel elle était soumise.

Pour mordre la plaque dans les parties découvertes du cuivre, M. Stroubinsky indiquait une solution alcoolique de perchlorure de fer à 30° environ.

M. Gobert a modifié l'application de ce procédé en le perfectionnant.

Il a d'abord remplacé la gomme bichromatée par de l'albumine bichromatée, et il a supprimé la couche auxiliaire de bitume de Judée. Celui-ci n'est en effet plus nécessaire avec l'albumine qui

n'est nullement soluble, car, bien au contraire, elle est coagulée par la solution alcoolique de perchlorure de fer.

Le cuivre étant revêtu d'une couche d'albumine bichromatée très mince (on use de la tournette pour égaliser et amincir cette couche) est exposé sous un positif après dessiccation. L'insolation dure peu, de une à dix minutes, suivant le degré de lumière ; on met alors dans l'eau, qui dissout toutes les parties de l'albumine non insolubilisées, puis, avec la solution colorante, on vérifie la venue de l'image ; on laisse enfin sécher et l'on traite par la solution, à mordancer, de perchlorure de fer dans l'alcool.

Atmographie ou Gravure par des vapeurs, par Garnier (1881).

Ce procédé consiste dans l'emploi de vapeurs pour produire une image sur une surface métallique.

Cette méthode, indiquée par Garnier en 1881, donne lieu aux opérations suivantes :

Quand on forme une image soit avec une poudre, ainsi qu'il a été indiqué autre part, soit en remplissant une gravure avec une matière pulvérulente, la plaque portant l'image est exposée à des vapeurs qui sont sans effet sur elle.

La poudre seule absorbe la vapeur, et si la plaque

est ensuite appliquée contre une surface enduite de certaines substances susceptibles d'être actionnées par la vapeur émise, on obtient une image sur cette seconde surface.

Par exemple, les traits d'une gravure sur cuivre sont remplis d'albumine en poudre. D'autre part, quelques gouttes d'acide fluorhydrique sont projetées sur une tablette de bois et la gravure poudrée est exposée pendant dix à quinze secondes aux vapeurs dégagées en la tenant à 6^{mm} environ du bois.

L'acide est absorbé par l'albumine en poudre sans attaquer le cuivre; en maintenant cette plaque en contact intime avec toute surface (métal, papier, verre) recouverte d'un enduit de borax et de sucre et séchée immédiatement, il se produit, sous l'action des vapeurs acides, un fluoborate déliquescent, le sucre devient poisseux, et si l'on passe de la poudre avec un blaireau à la surface de l'enduit, on voit apparaître l'image immédiatement.

On n'a pas tiré de cette méthode les applications qu'elle semble comporter. Mais il est intéressant de la mentionner parmi les nombreux moyens d'obtenir des images avec l'aide de la Photographie.

Procédé de Photogravure en creux de M. Montagna (1882).

On graine finement, comme pour l'aquatinte, une feuille d'étain mince. On pose la surface grainée sur une glace épaisse parfaitement plane et polie. On place dessus une épreuve pelliculaire semblable à celle qu'on emploie pour le procédé Woodbury, et enfin une autre glace.

Une presse très bien réglée sert à comprimer la feuille d'étain et l'épreuve emprisonnée entre les deux glaces, et l'on conçoit facilement l'effet qui se produit. Les reliefs de l'épreuve écrasent le grain de la feuille d'étain en la comprimant contre la glace jusqu'à la rendre polie comme la glace elle-même, les creux la laissant intacte, tandis que les demi-teintes s'effacent plus ou moins.

On fait alors un contretype à l'aide de la galvanoplastie. La méthode peut se résumer en peu de mots : écraser *par le revers* le grain d'une feuille d'étain mince, en la comprimant sur une surface polie.

Gravure à la pile, par G. Altishoffer (1882).

La gravure à la pile est préférable à celle par voie de morsure; elle est plus régulière et plus facile à surveiller.

Pour ce genre de travail, on emploie généralement la pile Daniell composée de deux éléments, dont les effets suffisent à graver les planches de toutes dimensions.

L'élément se compose : 1° d'un pot de grès; 2° d'un cylindre de zinc auquel est attaché un ruban de laiton; 3° d'un vase poreux; 4° d'un ballon de verre à large tubulure, garni d'un bouchon dans lequel on fait trois entailles triangulaires, dans le sens de la longueur, afin que la saturation de sulfate de cuivre puisse s'échapper dans le vase poreux; 5° de deux fils conducteurs.

Pour mettre la pile en marche, on remplit d'eau salée le vase de grès; le cylindre de zinc est placé dans le vase et le vase poreux dans le cylindre de zinc; le ballon est rempli aux deux tiers avec du sulfate de cuivre; de l'eau pure occupe l'espace resté vide. Après avoir bouché le ballon, on le retourne, le goulot plongeant dans le vase poreux, dans lequel on peut, au préalable, verser une solution saturée de sulfate de cuivre.

Les deux éléments étant ainsi préparés, on plonge le fil de laiton attaché au cylindre de zinc du premier vase dans la solution saline du second vase. Le fil de laiton de l'autre zinc est relié, à l'aide d'une pince de cuivre, à un petit fil de laiton conducteur. Un ruban de laiton, semblable à celui qui est fixé au cylindre de zinc, plonge dans le vase poreux du premier élément par une

extrémité, tandis que l'autre est reliée à un second fil conducteur.

C'est au bout de ce dernier fil conducteur qu'il faudra, à l'aide d'un étrier, suspendre la planche à graver dans la cuve contenant le bain.

Le bain doit être contenu dans une cuve en gutta-percha ou en bois, passée intérieurement au vernis à la gomme laque.

Le bain se compose d'eau acidulée à l'acide nitrique jusqu'à 3° de l'aréomètre Baumé; à ce point le bain est suffisamment fort pour le travail.

La pile ainsi préparée, on attache l'étrier qui doit supporter la planche à graver au fil conducteur du pôle cuivre, qu'on suspend verticalement dans le bain; on y plonge également le fil conducteur partant du pôle zinc. Ce fil ne doit tremper que sur une longueur de 2^{cm} à 3^{cm} et à nu dans le bain, c'est-à-dire qu'il faut enlever la soie qui couvre le fil sur toute la partie qui va être immergée; on l'avivera au besoin en le frottant avec du papier émeri.

Lorsque la planche et le conducteur zinc sont dans le bain, il doit se dégager de l'hydrogène à l'extrémité du conducteur zinc; si ce dégagement n'a pas lieu, on frotte les conducteurs l'un contre l'autre; les bulles de gaz, indices d'une bonne marche, apparaissent immédiatement.

Toutes choses étant comme il vient d'être indiqué, on fait le report du dessin sur une plaque

de zinc ainsi qu'il a été dit et l'on gomme à la solution acidulée. Au bout de dix à douze minutes, on lave légèrement pour procéder à l'encrage avec de l'encre lithographique à laquelle on aura ajouté un quart de son poids de bitume de Judée pulvérisé; ces deux substances bien mélangées, on encre jusqu'à ce que l'image paraisse telle qu'elle doit être et on laisse sécher la plaque.

Quand elle est suffisamment sèche, on vernit le dos à la gomme laque, on laisse sécher, puis on couvre de poudre de colophane, et l'on expose l'envers de la plaque au-dessus de la lampe à alcool jusqu'à ce que l'envers se mouille légèrement; on laisse refroidir, puis on suspend la plaque dans le bain.

L'opération peut durer de une à deux heures, suivant l'importance de la gravure et la délicatesse du dessin; on peut recouvrir de vernis les parties qui sont à point pour laisser creuser davantage les autres. Lorsque la planche est suffisamment mordue, on lave à l'eau pure et on laisse sécher. La pile peut fonctionner de trois semaines à un mois sans qu'il soit nécessaire d'y toucher et sans dégagement de mauvaise odeur (1).

(1) *L'Imprimerie.*

Photographie sur cuivre à l'usage des graveurs.

Ce moyen a été indiqué par notre savant confrère et ami le major Waterhouse en 1882.

Une plaque de cuivre polie est argentée, comme on le fait habituellement, avec une solution de cyanure d'argent.

Elle est ensuite sensibilisée dans un bain de bromure de cuivre à 5 pour 100, séchée et exposée pendant une ou deux secondes sous un négatif ou un positif, suivant le cas.

Puis elle est développée avec de l'oxalate de fer ou de l'acide pyrogallique, ainsi que cela se passe pour les plaques à la gélatine.

Si l'exposition a été convenable, on obtient une image d'une grande vigueur; il est inutile de la fixer, mais l'image devient plus claire et plus brillante si elle est traitée par une solution faible de cyanure de potassium.

Si on la fixe dans un vieux bain d'hyposulfite, on obtient une image très semblable à celles des daguerréotypes.

On peut également obtenir des impressions à la chambre noire avec une exposition trois ou quatre fois plus longue que pour les plaques au collodion.

Mordants pour graver.

Le major Waterhouse a publié en 1882 une série de formules de mordants pour graver. Il nous paraît fort utile de reproduire ces indications puisées à diverses sources et dont on tirera un bon parti, suivant la nature des travaux de Photogravure à exécuter.

I. — MORDANTS POUR ACIER.

L'acide nitrique forme la base de la plupart des mordants pour l'acier aussi bien que pour d'autres métaux. On y ajoute quelquefois de l'acide acétique et de l'alcool, et quelques formules contiennent du nitrate d'argent, du sublimé corrosif, des sels de cuivre, etc. L'iode est aussi un des mordants les plus actifs pour l'acier et Fox Talbot a fait usage de chlorures de fer et de platine pour graver des plaques à travers une couche de gélatine bichromatée.

MORDANT A L'ACIDE ORDINAIRE.

1. *Kruger.* — Première morsure :

Acide nitrique ou chlorhydrique.	1 partie
Eau.....	8 parties

Plus énergique :

Acide	1 partie
Eau	4 parties

Pour plus de profondeur :

Égales parties d'acide et d'eau.

2. *Fielding :*

Acide nitrique	8cc
Eau	500

3. *Roret.* — Pour un travail délicat :

Acide nitrique	1 partie
Eau	4 parties

4. *Kruger.* — Acide chromique dilué dans le rapport propre à l'effet à obtenir. Ce mordant sert aussi pour le zinc, le cuivre et le laiton; il grave avec facilité et régularité, produisant un bon creux vertical.

5. *Professeur Kick.* — Parties égales d'acide chlorhydrique et d'eau avec une trace de chlorure d'antimoine.

Les acides acétique ou pyroligneux sont quelquefois ajoutés à l'acide nitrique comme dans les formules ci-après :

6. *Fielding :*

Acide pyroligneux.....	1 partie
Acide nitrique.....	1 »
Eau.....	3 à 6 parties

7. *J. Barth :*

Acide nitrique fumant.....	1 partie
Acide acétique.....	5 parties

Ce mordant grave très énergiquement et l'on doit le diluer avec de l'eau distillée pour un travail fin.

8. *Roret :*

Acide acétique cristallisé.....	1 partie
Acide nitrique.....	1 »
Eau chaude.....	6 parties

9. *Ed. Turell :*

Acide acétique cristallisé.....	4 parties
Alcool absolu.....	1 partie
Acide nitrique (solution 1 p. 28).	1 »

L'acide acétique et l'alcool sont mélangés et après un repos d'une demi-heure on ajoute l'acide nitrique bien graduellement.

Ce mordant est appliqué pendant une à quinze minutes suivant l'énergie désirée et il peut être rendu plus fort par l'addition d'acide nitrique.

SOLUTIONS MORDANTES AVEC L'ALCOOL.

L'alcool semble devoir être ajouté dans le but de faciliter l'action de la première morsure et même de réduire l'opération à une seule morsure.

Pour graver les plaques au bitume de Niepce de Saint-Victor, M. Lemaître employait pour la première morsure :

10.

Acide nitrique à 36°.....	1 partie
Eau distillée.....	8 parties
Alcool à 36°.....	2 »

et il finissait avec de l'acide nitrique et de l'eau, sans alcool.

11.

Acide nitrique pur.....	1 parties
Alcool absolu.....	1 partie

Plusieurs formules contiennent du nitrate d'argent ajouté à l'alcool.

12.

Acide nitrique.....	1 partie
Alcool.....	1 »
Eau.....	8 parties

Pour la première morsure, ajouter à ce mélange une demi-partie de :

Nitrate d'argent	1 partie
Eau	6 parties

On doit changer l'acide toutes les dix minutes.

13. *Krueger.* — Glyphogène (*a*). Première morsure :

Acide nitrique	1 partie
Alcool	5 parties
Eau	10 »

(*b*). Morsure plus profonde :

Acide nitrique	4 parties
Alcool	12 »
Nitrate d'argent	4 »
Eau	24 »

ou

Acide nitrique	6 parties
Alcool à 80°	15 »
Nitrate d'argent	6 »
Eau	30 »

14. *Trulle :*

Alcool à 88°	1500
Acide nitrique (solution 1 pour 22).	10

Faire le mélange à 15° C., et quand il est complet ajouter une partie de nitrate d'argent dissous dans de l'eau distillée.

Si le vernis est faible, la formule ci-après est préférable :

15.

Alcool	6	parties
Eau distillée	9	»
Acide nitrique pur	16,6	»
Nitrate d'argent	0,83	»

Ce liquide s'améliore en vieillissant.

Avant de commencer, laver la plaque pendant quelques minutes avec de l'acide nitrique dilué (à 4 pour 100), puis appliquer le mordant ci-dessus pendant environ trois minutes et laver avec de l'eau distillée contenant 6 pour 100 d'alcool.

Répéter la morsure autant de fois qu'il est nécessaire et bien laver entre chaque opération.

16.

Eau distillée	15 parties
Alcool	2 »
Acide nitrique	1 partie
Nitrate d'argent	1gr,25 par litre

On peut accroître l'énergie en ajoutant de l'acide nitrique ou du nitrate d'argent.

17. *Deleschamps.* — Glyphogène :

Acétate d'argent	8	parties
Alcool rectifié	500	»
Eau distillée	500	»
Acide nitrique pur	260	»
Éther nitrique	61	»
Acide oxalique	4	»

Ce mordant est recommandé comme étant exempt des défauts que présentent d'autres mordants, et donne un creux vertical.

Plusieurs formules contiennent des sels de cuivre.

18. *Roret :*

Acide nitrique	62	parties
Eau distillée	125	»
Alcool	187	»
Azotate de cuivre	8	»

19. *Roret :*

Azotate de cuivre cristallisé	15^{gr}
Eau distillée	1^{lit},5
Acide nitrique	quelques gouttes

20. *Roret :*

Sel gris	15^{gr}
Alun	60
Sulfate de cuivre	60
Azotate de cuivre	16

humecté de vinaigre.

21. *Roret :*

Acide oxalique	2
Alun	4
Sel ammoniac	4
Sulfate de cuivre	60

broyé avec du vinaigre et du sel commun.

22. *Tardieu :*

Vinaigre distillé	3 li
Sel ammoniac	184 gr
Sulfate de cuivre	125

Faire bouillir deux fois.

Le sublimé corrosif entre dans la composition des formules suivantes dans le *Manuel* de Roret :

23.

Acide tartrique	0 gr, 21
Acide nitrique	4 gouttes
Sublimé corrosif	4 gr
Eau	100 cc

Cela constitue un excellent mordant pour l'acier.

24.

Sublimé corrosif	8 gr
Alun	8 à 12
Eau distillée	1 lit

25.

Esprit-de-vin	125 gr
Acide nitrique	62
Eau	250
Sublimé corrosif	0,21
Acide chlorhydrique	8

26.

Eau-de-vie	150 gr
Acide nitrique	32
Sublimé corrosif	0,21

L'iode est recommandé comme étant un mer-

dant très actif pour l'acier, et son emploi permet d'éviter les inconvénients occasionnés par le dégagement de gaz pendant la morsure à l'acide nitrique.

MM. Schwarz et Bœhme donnent la formule suivante :

27.

Iode	2	parties
Iodure de potassium	5	»
Eau	40	»

que l'on dilue dans 40 autres parties d'eau pour la gravure de lignes plus fines.

Ce mordant dessine des traits profonds, nets avec des parois unies et propres. Pour des lignes très rapprochées, on évite toute tendance à ce qu'elles gagnent les unes sur les autres.

28. *Cooley :*

Iode	32^{gr}
Fils en copeaux de fer	2
Eau	124^{cc}

Conserver cette solution dans une bouteille bouchée. On peut aussi employer :

29.

Iode	12^{gr}
Iodure de potassium	4
Esprit-de-vin	32
Eau	64^{cc}

Niepce de Saint-Victor employait pour mordre ses photogravures, de préférence à tout autre mordant, de l'eau saturée d'iode à la température de 10° à 15° C., de façon à avoir une belle couleur jaune, mais non rouge orangé. Ce liquide devait être renouvelé après un séjour d'un quart d'heure sur la plaque; il ne sert que pour la première morsure et l'on achève la gravure avec de l'acide nitrique.

Fox Talbot employait du perchlorure de fer et du bichlorure de potassium pour graver ses plaques à travers la gélatine.

Ses formules pour les solutions de fer sont :

30.

N° 1. Solution saturée de perchlorure de fer.

N° 2. Solution n° 1..... 5 ou 6 parties
Eau..... 1 partie

N° 3. Parties égales du n° 1 et d'eau.

Le perchlorure de fer est préparé en saturant de l'acide chlorhydrique avec du peroxyde de fer autant qu'on peut en dissoudre à chaud. Après avoir filtré la solution pour enlever les impuretés, on l'évapore jusqu'à ce que son volume se trouve considérablement réduit et on la verse dans des flacons de capacité convenable; on les bouche bien et on les conserve pour l'usage.

La formule pour la solution de bichlorure de potassium est :

31.

Solution saturée de bichlorure de potassium.....	4 parties
Eau.....	1 partie

On doit la renforcer ou l'affaiblir suivant qu'on le jugera nécessaire après quelques essais.

La composition suivante ressemble au mordant pour le cuivre généralement connu sous le nom de *mordant de Dutch.*

32. *Cooley :*

Acide chlorhydrique	5 parties
Eau.....	95 »

Mêler et ajouter :

Chlorate de potasse.....	1 partie
Eau.....	50 parties

33. *Cooley.* — Pour la gravure électrique à la pile, on fait usage d'une solution de sel ordinaire.

II. — MORDANTS POUR CUIVRE.

Les mordants les plus usuels pour le cuivre sont l'acide nitrique et l'acide nitreux plus ou moins dilués dans l'eau. Toutefois, dernièrement on a introduit dans la pratique courante un mélange de chlorate de potasse et d'acide chlorhydrique connu sous le nom de *mordant de Dutch.*

Pour de certains travaux le perchlorure de fer en solution est un mordant très utile, particulièrement dans les travaux de Photogravure à travers des couches de gélatine.

Ces deux derniers mordants gravent plus tranquillement que les acides, de telle sorte que les traits ne se trouvent pas autant élargis et qu'il n'y a pas les mêmes risques de voir les lignes rapprochées chevaucher les unes sur les autres et de subir les autres inconvénients provenant des bouillonnements et du dégagement des gaz.

MORDANTS ACIDES.

1. *Lalanne :*

Acide nitrique à 40°.....	1 partie
Eau.....	1 »

Ce bain doit être additionné d'une petite quantité d'une vieille solution mordante ou de fragments de cuivre.

2. *Roret.* — Trois bains d'acide nitrique à 15°, 20° et 25° au pèse-acide, l'acide du commerce étant de 36° à 40°.

3. *Cooley :*

Acide nitrique.....	160^{cc}
Eau.....	320^{cc}

Pour des travaux délicats ajouter :

Vert-de-gris.....	64^{gr}
Eau.....	160^{cc}

4. *Fielding :*

Acide nitreux.....	1 partie
Eau.....	5 parties

Ajouter à un demi-litre du mélange un fragment de sel ammoniac de la grosseur d'une noisette.

Cette addition a pour objet de produire une gravure plus verticale.

5. *H. Gobin :*

Acide nitrique.....	30	parties
Azotate de cuivre.....	6	»
Eau.....	100	»

ou plus faible :

6.

Acide nitrique.....	1 partie
Eau.....	4 parties

De l'acide dilué dans ce rapport était employé par le Dr Donné pour graver des daguerréotypes.

7. D'après Kruger, l'acide chromique est un excellent mordant. On doit le dissoudre dans de l'eau suivant le degré de force désiré. Le mordant suivant agit de même :

8. *Malaret :*

Acide nitrique ou sulfurique..	1 partie
Solution saturée de bichromate de potasse.....	2 parties
Eau	5 »

Fizeau a fait usage, pour graver des daguerréotypes, d'un mordant composé d'acides nitreux et chlorhydrique.

DUTCH MORDANT.

Plusieurs formules ont été indiquées pour la composition de cet utile mordant.

D'après le *Manuel* de Roret, il aurait été proposé par MM. Schwarz et Bœhme dont voici la formule :

9.

Acide chlorhydrique fumant.	10 parties
Eau	70 »

On y ajoute une solution bouillante de

Chlorate de potasse.....	2 parties
Eau	70 »

puis on dilue suivant qu'il est nécessaire, dans 100 à 400 parties d'eau.

10. *Hammerton :*

Acide chlorhydrique pur....	100 parties
Chlorate de potasse.....	20 »
Eau	880

Dissoudre à chaud le chlorate de potasse dans l'eau, puis ajouter l'acide.

11. *Smillie :*

Acide chlorhydrique.....	160^{gr}
Chlorate de potasse.....	32
Eau	800^{cc}

12. La préparation suivante est d'un emploi courant dans les ateliers d'impression d'État à Berlin :

Acide chlorhydrique pur.....	8 parties
» ordinaire.	2 »
Chlorate de potasse	1 partie
Eau froide.....	40 parties
Eau chaude	8 »

Diluer l'acide pur avec l'eau froide, puis ajouter l'acide ordinaire et finalement le chlorate de potasse dissous dans l'eau chaude.

13. *Kruger :*

Chlorate de potasse.....	10^{gr}
Eau.....	100^{cc}

Dissoudre à chaud, puis, après refroidissement, ajouter :

Acide chlorhydrique.....	75^{gr}
Eau	200^{cc}

14. Le perchlorure de fer plus ou moins dilué

dans l'eau est, d'après Hammerton, un excellent mordant. Il creuse profondément et nettement sans trop élargir les lignes et sans ébullition, contrairement à ce qui arrive avec l'acide nitrique.

Il est particulièrement utile dans la Photogravure pour graver à travers la gélatine, vu que cette dernière est insoluble dans ce composé.

Dans bien des cas le mordant est versé sur la plaque et maintenu en mouvement sur sa surface, ainsi qu'on le fait en développant.

Ces mordants sont généralement employés pour finir et approfondir les teintes légères.

Voici diverses formules :

15. *Roret.* — Abraham Rosse :

Fort vinaigre blanc ou distillé....	3 lit
Sel ammoniac.....	180 gr
Sel commun.....	180
Vert-de-gris pur	120

Quelquefois on y ajoute un peu d'acide oxalique.

Les corps solides sont broyés et mis à bouillir dans le vinaigre ; de l'acide acétique à 3° ou de l'acide pyroligneux peuvent être employés au lieu de vinaigre. Si le mordant est trop fort, on y ajoute du vinaigre en plus grande quantité.

La préparation ci-après, employée par Callot et Piranesi, agit d'une façon similaire : .

16.

Vinaigre fort.....	8 parties
Vert-de-gris	4 »
Sel ammoniac.....	4 »
Sel ordinaire.....	4 »
Alun	1 partie
Eau	16 parties

17. *Roret.* — Dissolvez dans de l'acide nitrique autant de cuivre qu'il en peut dissoudre; préparez également une solution saturée de sel ammoniac dans du bon vinaigre; puis mélangez 3 parties de la solution de cuivre avec 1 partie de la solution au sel ammoniac.

On accroît l'énergie du mélange par l'addition d'acide nitrique, goutte à goutte, jusqu'à ce que cela grave bien.

GRAVURE EN RELIEF.

18. Pour graver le cuivre en relief, Deleschamps recommande le glyphogène suivant :

Acide nitreux à 30°.....	64^{gr}
Acétate d'argent.....	24
Éther nitrique hydraté.....	512^{cc}

On prépare l'éther nitrique en mélangeant 64^{gr} d'acide nitrique et 64^{gr} d'alcool, et quand la réaction commence on l'arrête en ajoutant 256^{cc} d'eau distillée.

19. *Roret :*

Argent.....	1 partie

dissous dans

Acide nitrique.....	1 partie
Eau.....	2 parties

20. Waterhouse a trouvé qu'une solution de nitrate d'argent au titre de $1^{gr},3$ pour 32^{cc} d'eau gravait très bien, donnant une morsure propre et rapide et sans dégagement de gaz nuisible. Cette solution convient également très bien pour la gravure courante.

La formule n° 16 est, dit-on, bonne pour graver en relief ; mais on l'emploie dans un état plus énergique, 10 parties d'eau seulement étant ajoutées aux autres éléments de la préparation.

Le n° 12 constitue aussi un bon mélange pour le même objet.

GRAVURE EN DEMI-TEINTE.

21. De la fleur de soufre mélangée avec de l'huile forme une bonne composition pour graver en demi-teinte.

On peut l'appliquer au pinceau.

Hammerton dit que, pour les teintes plates, on doit recouvrir la plaque d'une forte couche d'huile

d'olive et insuffler de la fleur de soufre à sa surface.

Le soufre qui est retenu sur la plaque y produira une teinte plus ou moins intense, suivant la durée de son séjour à sa surface.

22. Roret donne la formule suivante pour gravure en demi-teinte :

Sel gris.....	2 parties
Sel ammoniac.....	2 »
Vert-de-gris.....	1 partie.

On pulvérise ensemble ces différents sels et le mélange est conservé dans une bouteille bouchée.

Quand on doit en user, on en broie une petite quantité sur une plaque de verre avec du sirop de vieux miel, de façon à faire un mélange qui coule aisément et que l'on puisse étendre avec un pinceau comme si c'était de la couleur. On s'en sert après la première morsure à l'acide de la plaque d'aquatinte, pour donner du fini et varier les teintes.

23. *Fielding*. — Pour aquatinte :

Acide nitreux.....	1 partie
Eau.....	5 parties

Pour les touches les plus fortes, user d'acide et d'eau en parties égales appliquées avec un pinceau.

Le n° 19 peut aussi servir pour cet objet, avec ou sans addition d'un peu de gomme.

24. *Hammann.* — Diluez de l'acide nitrique à 12° (dissolution dans le rapport de 1 à 0,9) mélangé avec

Eau distillée.....	12	parties
Alcool.....	3	»

On dit que cette préparation produit un grain en gravant, de telle sorte qu'on peut éviter l'opération ordinaire du grainage.

GRAVURE ÉLECTRIQUE.

On a souvent proposé de graver avec l'électricité, et dans quelques cas il peut être avantageux d'employer ce moyen.

La plaque de cuivre à graver est reliée au pôle positif d'une batterie convenable et placée comme anode dans une solution de sulfate de cuivre dans l'eau, acidulée avec de l'acide sulfurique.

On peut obtenir divers degrés de profondeur en plaçant l'anode et la cathode plus près ou plus loin l'une de l'autre.

Grove a gravé des plaques de daguerréotype avec une simple paire d'éléments Grove ou Bunsen, en introduisant la plaque à graver et une plaque de platine de même dimension dans un cadre de

bois ayant de chaque côté deux coulisses de 25mm de saillie.

La plaque à graver ayant été reliée à la batterie comme anode et le platine comme cathode, le cadre était immergé dans un récipient contenant :

Acide chlorhydrique.....	2 parties
Eau distillée.....	1 partie

Le contact durait pendant trente secondes environ, après quoi la plaque était retirée du bain acide, lavée à fond avec de l'eau distillée, puis placée dans une solution d'hyposulfite de soude ou d'ammoniaque, et le dépôt était enlevé avec précaution de dessus la surface avec un tampon de coton. La plaque était alors rincée à l'eau distillée et séchée.

III. — MORDANTS POUR ZINC.

Le bon marché relatif du zinc lui donnerait un avantage sur le cuivre ou l'acier pour la gravure au burin ou à la pointe, mais il n'est guère recommandé pour cet objet.

Il est dur à couper avec le burin et, bien qu'il soit aisément mordu, il ne convient guère aux travaux fins.

Il a un autre défaut : c'est de ne pas résister longtemps à l'impression ; seulement on peut

remédier à cet inconvénient en recouvrant sa surface d'une mince couche de cuivre.

Le principal usage de ce métal est celui qu'on en fait pour produire des surfaces imprimantes analogues à celles de la pierre lithographique et pour des clichés phototypographiques ou du gillotage si fréquemment employés maintenant au lieu des clichés en bois. Il peut aussi être gravé très finement, ainsi qu'on le fait sur pierre, à travers un enduit de gomme.

Les mordants pour zinc sont de deux sortes entièrement différentes. La première consiste dans des mélanges de gomme et d'acides faibles employés pour les impressions zincographiques à la presse lithographique, et pour les encrages préalables à la gravure en relief dans le procédé Gillot, et la seconde en acides minéraux plus ou moins dilués, employés pour graver en relief et pour la gravure ordinaire.

Gravure zincographique.

Cette sorte de gravure est plutôt une préparation de la plaque pour l'impression qu'une gravure ou une morsure, le but étant simplement de garnir de gomme les pores du métal et de l'empêcher de recevoir l'encre d'impression fournie par le rouleau ailleurs que là où se trouvent les traits du dessin.

La solution la plus communément employée pour cet objet est un mélange de gomme et d'une décoction de noix de galle. On la prépare comme il suit :

128gr de noix de galle d'Alep sont concassés, mis à tremper dans 3lit d'eau pendant vingt-quatre heures.

On fait bouillir ensuite cette eau contenant les galles, et la décoction est filtrée.

L'eau de gomme doit avoir la consistance de la crème. 1lit de la décoction de noix de galle est ajouté à 3lit d'eau de gomme et ce mélange est additionné d'environ 96gr d'acide phosphorique que l'on prépare en plaçant des bâtons de phosphore dans une bouteille d'eau mal bouchée, de telle sorte que l'extrémité des bâtons ne soit pas recouverte.

L'oxydation du phosphore produit l'acide phosphorique, lequel se dissout à mesure qu'il est formé.

Le mordant doit à peine marquer sur le zinc.

Dans la *Grammaire lithographique* de Richmond on a indiqué à la formule qui précède les modifications ci-après :

Décoction de noix de galle.....	375gr
Eau de gomme à consistance crémeuse...	125cc
Solution d'acide phosphorique.....	12

Faire bouillir 48gr de noix de galle concassées

dans 567^{cc} d'eau jusqu'à réduction au tiers du volume, filtrer et ajouter 8^{gr} d'acide nitrique et 4 gouttes d'acide acétique.

Richmond recommande cependant l'emploi d'une simple décoction de noix de galle sans acide et le gommage après la morsure.

Knecht, dans le *Manuel de l'imprimeur lithographe* de Roret, donne la formule suivante contenant du cuivre, mais cette préparation communique au zinc une couleur sombre désagréable :

Acide gallique	0^{gr},01
Eau	1^{lit}
Gomme arabique	4^{gr}
Acide nitrique	0,002
Sulfate de cuivre	0,004

ou

Sulfate de cuivre	50 parties
Alun cristallisé	40 »
Acide sulfurique	20 »
Gomme arabique	60 »
Eau	1000 »

Husnik indique la formule suivante employée aussi par Hannot au Dépôt de la Guerre à Bruxelles :

Gomme arabique	40 parties
Sulfate de cuivre	2 »
Acide gallique	5 »
Acide nitrique	$\frac{1}{2}$ partie
Eau	1000 parties

Motteroz se sert d'eau de gomme acidulée avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique, de façon

à mordre imperceptiblement la plaque, ou mieux d'une décoction de noix de galle.

Moock indique :

Eau.....	100 gr
Gomme arabique.....	15
Acide nitrique ou chlorhydrique.	2 gouttes
Solution de noix de galle.....	10 gr

Scamoni a usé, d'après Garnier, de la formule que voici : faire bouillir 48 gr de noix de galle concassées dans un demi-litre d'eau jusqu'à réduction au tiers, filtrer et ajouter 2 gouttes d'acide nitrique et 3 ou 4 gouttes d'acide chlorhydrique. Pour des travaux très délicats, cette préparation doit être diluée avec de l'eau.

Après immersion d'une minute environ dans ce bain, la plaque est lavée, puis gommée.

Typogravure sur zinc.

Pour graver en relief les plaques de zinc, on fait généralement usage d'acide nitrique à divers degrés de force, suivant la nature et l'état du travail.

Après l'opération du transfert, la plaque est gravée avec une des préparations précédentes, puis encrée et poudrée avec de la résine finement pulvérisée. Cette poudre adhère seulement aux traits.

Ce procédé est mis en œuvre après chaque morsure, la plaque étant chauffée pour fondre la résine

et l'encre grasse de façon qu'elles puissent couler entre les lignes et les protéger contre l'affouillement de l'acide.

Kruger, dans sa *Die Zinkogravure,* recommande pour la première morsure de l'acide nitrique à raison de 30 à 40 gouttes pour 100^{cc} d'eau, appliqué pendant cinq minutes.

Pour chaque morsure suivante on ajoute 8 à 10 gouttes d'acide pour 100^{cc} d'eau et la durée de l'action s'accroît graduellement de cinq à quinze minutes.

Pour la morsure finale des grandes lumières, Kruger se sert de :

Acide chlorhydrique.....	4 parties
Acide nitrique.....	1 partie
Eau.....	16 parties

Pour abattre les sommets des échelons, le long des traits, la plaque est encrée et poudrée comme précédemment et mordue avec de l'acide nitrique dilué à 5 pour 100, opération qui dure une minute environ, et l'encrage, le poudrage et la morsure sont répétés aussi souvent que cela est nécessaire.

D'après Husnik, les deux premières morsures sont pratiquées avec 1 partie d'acide nitrique pour 40 parties d'eau, la première morsure durant deux minutes et la deuxième de quatre à cinq minutes.

Pour la troisième morsure l'acide est employé avec une énergie double et appliqué pendant cinq minutes.

L'acide est rendu plus fort pour chaque morsure successive.

Moock, dans son *Traité pratique d'impression photographique aux encres grasses* (1), donne une première morsure avec de l'acide nitrique à 2 pour 100, pendant deux à trois minutes, ajoutant la même quantité d'acide environ aux cinq morsures successives et augmentant graduellement la durée de l'action.

Après les cinq premières morsures, la plaque est complètement lavée, chauffée fortement, bien encrée encore avec de l'encre plus dure et remordue avec de l'acide aussi fort que le dernier employé. L'opération est répétée quatre fois en usant d'un chauffage moins élevé et en faisant mordre de moins en moins longtemps chaque fois.

Ces dernières morsures ont pour but d'abattre les parois des traits.

Dans ses *Instructions in Photography*, le capitaine Abney indique le procédé suivant :

Après avoir fait un transfert comme d'habitude et l'avoir poudré à la résine, mouiller la surface de

(1) Moock (L.), *Traité pratique d'impression photographique aux encres grasses, de Phototypographie et de Photogravure.* 3e édition, entièrement refondue par Geymet. In-18 jésus; 1888 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

la plaque de zinc avec une solution de $0^{gr},6$ de sulfate de fer qui précipite du cuivre sur les parties non protégées et forme un couple *cuivre-zinc*. On peut alors graver avec de l'acide très dilué.

Acide chlorhydrique.....	1 partie
Eau.....	500 à 750 parties

Cette solution est contenue dans une cuve animée d'un mouvement continuel. La première morsure dure environ vingt minutes; la plaque est alors lavée et encrée, poudrée et cuivrée de nouveau, enfin gravée avec de l'acide deux fois plus fort; l'opération est répétée aussi souvent que c'est nécessaire.

La méthode suivante est quelque peu semblable, bien que, dans ce cas, l'acide grave les parties non recouvertes de cuivre.

Une plaque de zinc, recouverte de vernis et gravée à la pointe, est traitée avec une solution neutre de cuivre qui dépose du cuivre sur les traits.

Le vernis est ensuite enlevé et la plaque gravée à l'acide chlorhydrique qui mord le zinc en laissant le cuivre intact.

Aussitôt qu'on a obtenu un relief imperceptible, la plaque doit être encrée et gravée de la façon habituelle.

L'électricité fournit un excellent moyen de gra-

ver le zinc en relief. Le *Manuel* de Roret indique deux méthodes dues à Dumont et Devincenzi.

Méthode de Dumont. — La plaque, après avoir été encrée et poudrée à la résine, est reliée à un fil conducteur, puis placée dans un châssis de bois parallèlement à une plaque de cuivre de même dimension, à la distance d'environ 30^{cm}, et le tout est immergé dans un bain de sulfate de zinc. La plaque de zinc est reliée au pôle charbon d'une pile de Bunsen, et la plaque de cuivre au pôle zinc.

On établit un faible courant et de temps en temps on arrête son action sur les parties suffisamment gravées.

Le procédé Devincenzi est analogue au précédent et donne de bons résultats.

La plaque, après avoir été encrée avec une encre fortement chargée de résine, est légèrement gravée avec de l'acide sulfurique dilué pour nettoyer la surface, puis elle est plongée dans une solution de sulfate de cuivre à 15° Baumé (environ 15^{gr} pour 100) reliée à une plaque de cuivre de même dimension placée à une distance de cette plaque d'environ 2^{mm} à 3^{mm}. Chaque minute on sort la plaque pour enlever le cuivre et au bout de quatre à cinq minutes elle est suffisamment gravée pour donner de bonnes impressions d'un dessin original.

Un dessin à la plume peut exiger de sept à dix minutes.

Il convient de rappeler que dans ces procédés de gravure à l'acide nitrique il est essentiel de tenir la liqueur acide en continuelle agitation. Dans quelques établissements la force de l'acide est maintenue, durant l'opération de la morsure, en faisant tomber de l'acide goutte à goutte de flacons placés au-dessus des cuves.

Gravure profonde. — Pour la simple gravure sur zinc, Seymour Haden recommande 1 partie d'acide nitrique pour 3 parties d'eau, avec

Acide chlorhydrique.....	10	parties
Chlorate de potasse.....	2	»
Eau.....	88	»

On fait dissoudre le chlorate de potasse dans la moitié de l'eau à la température de l'ébullition, et l'on mélange l'acide chlorhydrique avec ce qui reste.

Les deux solutions sont ensuite ajoutées l'une à l'autre pour l'usage.

Kochler (*Lalanne's Etching*) dit qu'un bain composé de 1 partie d'acide nitrique pour 8 parties d'eau produit un effet semblable à celui que donne un mélange par parties égales d'eau et d'acide employé avec du cuivre pendant le même laps de temps.

A. Martin se servait de 1 partie d'acide et de 2 parties d'eau.

Kruger (*Die Zinkogravure*) indique :

Sulfate de cuivre.....	2	parties
Chlorure de cuivre.....	3	»
Eau.....	64	»
Acide chlorhydrique.....	8	»

ou encore :

Acide nitrique.....	1 partie
Eau.....	40 parties

M. Gourdon a proposé un curieux procédé de Photogravure sur zinc basé sur la découverte de M. Merget, que, si le zinc est recouvert par le précipité de certains métaux, il est seulement gravé par l'acide nitrique dans les parties laissées à découvert, tandis que, au contraire, les acides sulfurique, chlorhydrique, acétique et autres le graveront seulement dans les parties recouvertes d'un autre métal.

Ainsi, si du zinc est recouvert en partie comme par une écriture obtenue avec un enduit de poudre de platine, les parties couvertes de platine peuvent être gravées avec de l'acide sulfurique dilué dans 7000 parties d'eau.

Si de l'or est substitué au platine, l'acide sulfurique dilué dans 5000 parties d'eau gravera le zinc.

L'argent exige 3500 parties d'eau, l'étain 1500, l'antimoine 700, le bismuth 500, le plomb 400.

M. Gourdon prend une épreuve ordinaire à l'argent, fixée mais non virée, et, bien lavée, il la transporte, face en dessous, contre une plaque de zinc.

Elle est préalablement mouillée au dos avec de l'ammoniaque et ensuite avec une solution de cyanure de potassium pur mêlé à du carbonate de soude. Après un certain laps de temps, l'image argentique est transportée sur le zinc et peut être mordue avec de l'acide sulfurique de façon à fournir une plaque gravée.

Boivin argente une plaque de zinc qu'il traite dans le laboratoire obscur avec une solution de tannin ou d'acide pyrogallique et il laisse sécher.

La plaque est exposée à la lumière pendant quelques minutes sous un cliché, puis plongée, dans l'obscurité, dans un bain d'or relié au pôle négatif de la pile.

Les parties de la plaque où la lumière a agi sur l'iodure se recouvrent d'or, tandis que les autres parties le repoussent.

L'iodure d'argent est dissous avec du cyanure de potassium et la plaque est alors gravée, les parties dorées formant réserve.

Moock grave le zinc avec un ou deux éléments de

Daniell, la plaque à graver étant placée dans une cuve séparée, contenant de l'acide dilué à 3° Baumé, et reliée au pôle cuivre de la pile, tandis que le fil conducteur de l'autre pôle plonge dans l'acide sur une longueur d'environ 25^{mm}.

L'opération de la morsure dure une ou deux heures, suivant le sujet, et si c'est nécessaire on peut recouvrir les parties qui ont été suffisamment gravées.

D'après Scamoni, les acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique et pyroligneux gravent tous le zinc, mais ils doivent être bien dilués dans 20 à 30 parties d'eau.

Mordants pour le laiton et le bronze (¹).

Ni le laiton ni le bronze ne semblent être fréquemment employés pour les travaux d'illustration. D'après Kruger, les mordants pour le laiton sont les mêmes que pour le cuivre.

Pour une surface imprimante en laiton, on trouve dans le *Manuel* de Roret la formule suivante :

Gomme arabique.....	8 parties
Noix de galle.....	2 »
Acide nitrique.....	1 partie
Acide phosphorique.....	4 parties
Eau.....	30 »

(¹) *Photographic News*

Pour graver le bronze, Roret, dans le *Manuel du Graveur*, donne :

Acide nitrique pur à 40°.....	100 parties
Acide chlorhydrique à 20°.....	5 »

Photogravure en taille-douce, par M. Altishoffer (1883).

La gravure chimique en taille-douce peut se pratiquer comme il suit :

Préparez la solution sensible suivante :

Eau distillée.....	100cc
Gélatine.....	6gr
Bichromate de potasse.....	2
Bichromate d'ammoniaque.....	2

On prépare trois clichés identiques de grandeur du même sujet; il faut que les glaces qui les reçoivent soient uniformes et raclées sur les bords.

Ces clichés seront des positifs et non des négatifs; si on les fait au collodion, le temps de pose sera moindre à chaque cliché. On renforcera le premier avec du bichlorure de mercure, le second avec du nitrate d'argent, et le troisième sera développé dans un bain de fer simple.

Si, au contraire, les clichés se font au gélatino-bromure, c'est en sens opposé qu'il faudra agir.

Admettons que pour le premier cliché la pose soit de deux secondes, elle sera de trois secondes

pour le deuxième et de quatre secondes pour le troisième.

Lorsqu'on a des gélatinobromures d'un bon fabricant, il est inutile de les renforcer ; si la pose a été suffisante pour le premier cliché, ce sera le plus vigoureux ; le dernier sera le plus faible.

Prenez ensuite une plaque de cuivre bien planée et polie que vous dégraissez avec de l'alcool et de l'ammoniaque, puis vous laissez sécher.

On fait chauffer la plaque à l'étuve sans aucune préparation, on coule dessus la couche sensible très mince, puis on laisse sécher. Après refroidissement de la plaque, on l'expose sous le cliché positif le plus vigoureux pendant au moins vingt minutes, et l'on développe à l'eau froide.

Lorsque la plaque de cuivre est parfaitement sèche, on entoure ses bords d'une bande de cire molle et l'on verse du perchlorure de fer à 45° sur toute sa surface, en surveillant attentivement l'action de ce bain qui ne doit durer que deux ou trois secondes.

Rejetez le perchlorure, lavez à l'eau chaude, puis à l'ammoniaque pure pour faire disparaître la couche de gélatine.

Ayez soin de faire des points de repère sur le cuivre, afin de mettre le second cliché rigoureusement à la même place qu'occupait le premier ; cette observation est de la plus haute importance.

Lorsque la plaque est bien nettoyée et dégrais-

sée de nouveau, on la fait chauffer à l'étuve et l'on coule une seconde couche sensible; après dessiccation on expose pendant quinze minutes sous le second positif.

On développe, on laisse sécher, puis on procède à la seconde morsure en augmentant de deux à trois secondes sa durée, et en ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique pur; on procède de la même façon pour la troisième et dernière morsure. Pour le troisième cliché, dix à douze minutes de pose doivent suffire à l'obtention de l'image, mais la durée de la morsure et les gouttes d'acide nitrique seront légèrement augmentées.

Ces opérations présentent certainement quelques difficultés, mais en y apportant de la persévérance on arrive assez rapidement à des résultats certains (1).

Photogravure au chlorure d'or, par M. G. Altishoffer (1883).

Prenez une plaque de zinc un peu plus grande en tous sens que l'image à reproduire; frottez-la en premier lieu avec du papier émeri fin, puis avec du blanc d'Espagne ou un morceau de charbon de bois et de l'eau, jusqu'à ce qu'un côté soit aussi uni qu'une glace.

(1) *L'Imprimerie.*

On dégraisse ensuite le zinc avec un mélange par moitié d'alcool et d'ammoniaque; on laisse sécher, puis on décape avec la solution suivante, filtrée après dissolution :

Eau	100cc
Cyanure de potassium	3gr

On verse un peu de cette solution sur la plaque, on frotte à plusieurs reprises avec un linge propre et on laisse sécher.

Pendant ce temps, on prépare la liqueur sensible ci-après :

1.	Eau distillée	500cc
	Gomme arabique	25gr
2.	Eau distillée	300cc
	Bichromate de potasse	10gr
	Bichromate d'ammoniaque	5
3.	Eau distillée	200cc
	Chlorure d'or fondu	0gr,50

La gomme se fait dissoudre à chaud ou à froid, puis on filtre dans un flacon; les bichromates se font dissoudre également à chaud ou à froid dans de l'eau distillée et l'on filtre sur la solution de gomme; enfin, on fait dissoudre le chlorure d'or dans de l'eau distillée versée ensuite sans filtrer sur les deux autres dissolutions. On agite le flacon pour accomplir le mélange.

Pour couler la couche sensible, l'opération

réussit très bien quand on a à sa disposition une tournette; il en est de divers modèles.

Le mieux est d'employer celles qui permettent de renverser la plaque; on fait l'opération sur une source de chaleur afin d'obtenir une dessiccation rapide.

On y revient à deux fois.

Cela fait, on expose la plaque sous un cliché photographique, en plein soleil; la pose ne dure que deux minutes à deux minutes et demie, suivant la densité du cliché.

Développement. — A des cendres de sarments de vigne tamisées très fin, on ajoute environ 3^{gr} de carbonate de chaux par 100^{gr} de cendres. Bien mélanger.

Après la pose, on rentre le châssis dans une chambre un peu claire; inutile qu'elle soit éclairée en jaune. On dépose la plaque de zinc sur une table et avec un blaireau doux légèrement chargé de cendres on frotte la surface jusqu'à ce qu'on distingue les détails de l'image. Les parties de la couche sensible qui n'ont pas été atteintes par la lumière doivent disparaître et les parties frappées formant le dessin doivent demeurer intactes.

Après, on met la plaque à l'envers sur un grillage en fil de fer au-dessus d'un réchaud, où elle doit se chauffer aussi fortement que possible, puis on l'enlève pour la laisser refroidir. Une fois

qu'elle est froide, elle est plongée dans la cuvette à graver, contenant un bain d'eau à 2 pour 100 d'acide nitrique, où elle reste pendant vingt secondes, en balançant sans cesse la cuvette, puis on lave la plaque sous un robinet d'eau claire et on laisse sécher. Le dos et les côtés sont ensuite passés au vernis, à la gomme laque, puis séchés.

Avant de commencer l'encrage, on gomme la planche avec la solution de noix de galle.

L'encrage a lieu avec l'encre ci-après, jusqu'à ce que le dessin paraisse tel qu'il doit être :

Cire jaune.....	50gr
Bonne encre typographique.....	150

On met sur le feu la cire dans un vase de terre vernissé, on ajoute l'encre typographique lorsqu'elle est fondue, en agitant jusqu'à parfait mélange.

Après l'encrage, on procède aux morsures suivantes à froid, en ajoutant au bain de la cuvette 2 pour 100 d'acide nitrique augmenté d'autant à chaque morsure.

Ces opérations successives demeurent ici les mêmes que pour le procédé habituel de Photogravure en relief. Les morsures peuvent varier au nombre de cinq à dix, mais après la cinquième on n'augmente ni la durée du bain, ni le chauffage; on ajoute seulement, chaque fois, 2 pour 100 d'acide nitrique.

Des mesures suivantes dépend le succès :

Premièrement. — Chauffer de plus en plus après chacune des morsures pour que l'encre se liquéfiant coule légèrement dans les traits sans cependant en atteindre le fond, car le bain ne pourrait plus mordre. La finesse du travail repose entièrement sur la manière dont le chauffage est plus ou moins exactement pratiqué.

Secondement. — Pendant le séjour de la plaque dans le bain, on balance la cuvette régulièrement. De temps en temps elle est sortie et lavée avec une éponge fine légèrement imbibée d'eau acidulée à 2 pour 100 d'acide nitrique qu'on a auprès de soi dans un bol, c'est-à-dire qu'il faut que la plaque soit lavée chaque fois qu'elle devient grisâtre, ce qui est la preuve que des sels nuisibles se forment et se déposent à la surface et que le bain n'a plus d'action.

Lorsqu'on juge que la morsure a atteint assez de profondeur, on lave à l'eau pure, puis à la benzine. La benzine s'étend uniformément sur la plaque qu'on frotte ensuite en tous sens avec une brosse dure et l'on rince à l'eau pure. Ce premier nettoyage terminé, on passe sur la plaque une solution de potasse coupée d'eau jusqu'à ce qu'elle devienne très propre; on lave encore une fois à l'eau pure et on laisse sécher.

Nouveau procédé d'impression photomécanique (1883).

Ce procédé est basé sur la possibilité de créer des plaques minces perforées de très petits trous. Avec le concours de la Photographie on produit ainsi des images représentées par des trous plus ou moins rapprochés ou écartés et correspondant à l'effet obtenu dans la Phototypographie à demi-teinte avec les points noirs plus ou moins rapprochés ou plus ou moins gros.

En somme, le procédé consisterait dans l'emploi d'un négatif ou d'un positif (suivant le résultat à réaliser) avec réseau, que l'on imprimerait au contact d'une feuille de métal très mince enduite de part et d'autre d'une matière sensible isolante, par exemple de bitume.

Un des côtés serait exposé à la lumière pour rendre le bitume tout à fait insoluble, l'autre côté serait exposé sous le cliché photographique, et les points clairs de ce cliché se traduiraient seuls par des points de bitume insolubilisés.

Après développement à l'essence de térébenthine, on fait mordre au perchlorure de fer jusqu'à entière perforation du métal dans toutes les parties non protégées par des points de bitume; on lave, on enlève, si besoin est, tout le bitume insolubilisé et l'on a une feuille perforée capable

de fournir une image, si, en l'appliquant sur une feuille de papier, on brosse la surface supérieure du métal avec un pinceau très fin chargé de matière colorante.

Ce moyen d'impression ne donnera jamais des résultats comparables à un bon tirage d'après un bloc phototypographique, mais il est des cas où l'on pourrait avoir avantage à user d'un procédé semblable.

Il est évident que le phototype photographique à employer en pareil cas doit présenter un réseau assez ouvert, car il est douteux que l'impression puisse produire des épreuves suffisamment lisibles avec un réseau très serré (1).

Quelques suggestions quant à l'avenir des procédés d'impressions photomécaniques (1883).

Les deux procédés les plus importants pour l'impression avec de l'encre grasse sont ceux qui ont pour base la Lithographie et la Typographie, et ce sont ces procédés qui sont invariablement adoptés quand il s'agit d'exécuter dans un temps très court un grand nombre d'épreuves.

Les procédés de gravure en creux et même la Collographie peuvent présenter de certains avantages pour une classe spéciale de travaux; mais ils

(1) Note inspirée par un article du *Photographic News*.

ne peuvent rivaliser avec la Typographie ou avec la Lithographie pour des travaux industriels courants.

Il arrive très souvent que le négatif convenable aux opérations lithographiques ou typographiques n'a pas les dimensions voulues, et, en pareil cas, il est d'usage de reproduire ce négatif au format désiré, opération qui souvent occasionne un retard considérable.

Or il est de plus en plus reconnu que la rapidité d'exécution constitue un des principaux facteurs dans le choix des procédés photographiques à employer.

Nous pensons que dans presque tous les cas où l'on doit produire une surface imprimante par la Photographie et où la reproduction ne doit pas être de la même dimension que celle de l'original, on peut avantageusement adopter une méthode de projection pour imprimer l'image photographique sur la surface sensible employée.

Il n'y a pas à modifier beaucoup la façon habituelle d'employer la lanterne à projeter, sauf dans des cas spéciaux; mais la nature de la lumière utilisée doit dépendre de la sensibilité de la couche. Si, par exemple, on désire opérer un transfert par l'encrage d'une surface de gélatinobromure impressionnée, une lampe ordinaire à la paraffine pourra servir, tandis que, dans d'autres cas, il sera nécessaire d'adopter une lumière plus actinique,

telle que la lumière oxycalcique, la flamme du magnésium ou l'arc électrique.

Dans chaque cas on doit disposer la lumière et le condenseur de telle façon que l'image de la lumière formée par le condenseur soit nettement au foyer, à la place même où le diaphragme de l'objectif se trouve ordinairement.

Et comme les positions relatives de la lumière, du condenseur et de l'objectif, les unes par rapport aux autres, peuvent être fixées et déterminées, l'opération de la mise au foyer peut s'effectuer en faisant mouvoir le chariot qui porte l'original négatif ou le positif à reproduire.

La vieille méthode de la division des demi-teintes continues photographiques en points à l'aide d'un réseau peut parfaitement se combiner avec la méthode d'agrandissement ou de réduction, et nous devons noter que lorsque la rapidité d'exécution constitue une des considérations principales, le réseau peut être projeté sur la surface sensible avec une deuxième lanterne, simultanément avec l'image photographique, cette image photographique étant négative ou positive suivant le procédé adopté.

Dans d'autres cas, il suffira de faire usage d'une seule lanterne et de projeter soit le réseau sur la surface sensible, soit l'image en deux expositions séparées, ou bien de placer le réseau et l'original ensemble dans le châssis de la lanterne

et de réaliser en une seule opération la combinaison des deux.

Partout où l'on dispose de la lumière électrique, si l'on a plusieurs épreuves à produire de dimensions non conformes à celles de l'original, il est bien préférable de les obtenir par la méthode des projections plutôt que de faire de nouveaux négatifs.

Combien sont plus importants les avantages réalisés avec la projection quand il s'agit d'agrandir ou de réduire la surface d'épreuves pour le relief woodburytypique, la Collographie et la Photolithographie (1) !

Perfectionnements aux clichés phototypographiques (1883).

La grande difficulté dans la production des clichés typographiques à demi-teinte est celle relative à l'obtention d'un grain très fin. On a tenté bien des expériences, telles que la cristallisation de sels à la surface d'une glace, etc., mais on a reconnu finalement que le meilleur de tous les grains était celui qui se produisait naturellement à la surface d'une plaque collographique par le fait de la réticulation de la couche de gélatine.

---

(1) *Photographic News*, 1883.

Une plaque collographique ordinaire est exposée à la lumière diffuse et elle est uniformément impressionnée par la lumière.

Le lavage auquel elle est ensuite soumise est la cause, sans plus, de cette réticulation.

Si maintenant on y passe un rouleau chargé d'encre grasse, on obtient une surface uniformément grise qui, observée avec soin, montre un grain très fin, ainsi qu'on le voit sur toutes les impressions collographiques.

Un collographe expérimenté n'éprouve aucune difficulté dans l'obtention d'un grain plus ou moins fin à son gré.

La reproduction du grain collographique est maintenant obtenue à la chambre noire par le moyen habituel; il constitue une sorte de vermiculé que l'on voit très bien, s'il est agrandi à 4 diamètres.

Dans cet état d'agrandissement le grain est transporté sur pierre par un procédé de photolithographie et l'on en tire ensuite des épreuves sur papier.

Ces épreuves présentent un grain vermiculaire assez gros dans lequel on intercale à la main des points noirs très fins, ainsi qu'on le voit dans la *fig.* 43 ci-après.

Le grain ainsi modifié peut être considéré comme le *grain type* et il peut servir pour toute sorte de clichés typographiques.

A l'aide de la chambre noire, on prend une série de reproductions de ce *grain type,* quelques-unes sur une grande échelle, d'autres à une échelle plus ou moins réduite, et ces négatifs peuvent servir aux divers travaux en général.

Suivant qu'il s'agit d'obtenir un cliché typographique grand ou petit, on a recours à un négatif

Fig. 43.

portant un grain plus ou moins grand. Ces négatifs sont pelliculés et conservés sous cette forme.

Pour produire une photolithographie ou une photozincographie grainée, la pellicule à grain est placée entre le négatif et le papier sensible, lequel après impression est traité comme d'habitude.

Mais, dans les travaux où les clichés typographiques doivent présenter de sérieuses qualités de modelé, ce moyen n'est pas bon, à cause du manque de netteté du résultat, par suite du contact imparfait du papier avec le cliché.

Il faut, ainsi que le font MM. Marriot et Sommer, placer la pellicule à grain (positive) dans la chambre noire, en avant de la plaque sensible,

et produire ainsi un cliché portant l'image et le grain combinés et dont les impressions seront parfaitement nettes.

Un procédé, que MM. Marriot et Sommer ont désigné sous le nom de *méthode universelle d'impression*, a été indiqué par ces messieurs. Il consiste dans la production de clichés typographiques en gravant sur cuivre ou zinc d'après des phototypes positifs, qu'ils soient d'après des sujets à demi-teinte ou blancs et noirs.

On imprime un *grain type* sur un papier photolithographique à transfert ordinaire, on l'encre avec un rouleau de velours en employant de l'encre à transfert.

L'impression est alors transportée sur zinc, lequel, après avoir été gravé pour produire un bloc typographique, donnera une impression négative. Mais, en appliquant le procédé ci-après, on peut obtenir un positif :

Le zinc recouvert d'une réserve est enduit d'une solution de gomme laque, soit :

Gomme laque brune.....	7	parties
Alcool.....	160	»
Éther coloré par addition de quelques gouttes de fuchsine.....	40	»

La solution de gomme laque s'attache seulement au métal nu.

Là où se trouve un enduit formé d'une solution de bitume dans de l'essence de térébenthine la

solution de gomme laque est repoussée et se forme en gouttelettes très fines.

La plaque de zinc est séchée, puis traitée avec de l'essence de térébenthine qui dissout le bitume et ne laisse la gomme laque que là où elle est en contact immédiat avec le métal.

L'image ainsi obtenue sur le zinc est renversée.

On peut maintenant la graver avec de l'acide nitrique par les moyens habituels. Cette méthode est applicable au zinc, au cuivre et à la pierre.

Une modification à cette méthode de production de clichés typographiques consiste à placer, comme ci-dessus, sur le zinc un transfert obtenu d'après un grain type diapositif, puis à renverser l'impression sur zinc de façon à obtenir des épreuves positives.

Dans ce cas, il faut substituer la méthode suivante à celle que nous venons d'indiquer :

La plaque de zinc portant son impression est recouverte de cuivre en face d'une plaque de cuivre dans un bain de cyanure de cuivre et l'on fait agir un faible courant (1).

Après quoi, l'image transportée est enlevée avec de la térébenthine, et l'image de cuivre reste seule sur la plaque.

---

(1) Le bain de cyanure de cuivre contiendra peu ou pas d'excès de cyanure de potassium, sans quoi le zinc serait mangé. La batterie électrique consiste en quatre éléments zinc-fer dans de l'acide sulfurique dilué.

Traitée avec de l'acide sulfurique dilué, la plaque est gravée là où le zinc nu est visible, mais elle demeure intacte dans les parties recouvertes de cuivre.

Mais ce procédé est un peu plus compliqué que celui où l'on emploie la gomme laque [1].

Méthode de reproduction galvanoplastique des photo-reliefs, par Scamoni (1883).

Le meilleur moyen de tirer parti du relief des images photographiques consiste dans l'emploi d'un procédé électrotypique, car c'est ainsi qu'on obtient les clichés typographiques les plus parfaits.

Le relief doit être produit sur l'image photographique en plaçant celle-ci, soit verticalement, soit horizontalement, dans un bain galvanoplastique et en usant de tel générateur d'électricité dont on peut disposer.

Voici le moyen qu'emploie M. Scamoni, directeur des ateliers de Photographie annexés à l'établissement des papiers d'État en Russie :

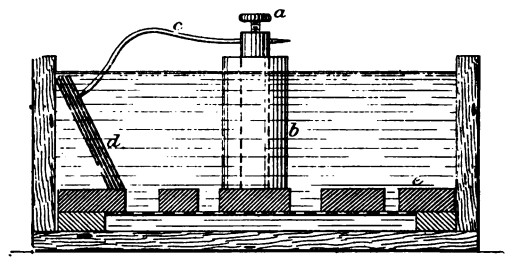
Il se sert depuis quelques années, pour des plaques d'un format moyen, d'une cuve ayant 1^{m} de longueur sur 20^{cm} de largeur et de hauteur disposée comme l'indique la *fig.* 44 ci-après.

---

(1) *Photographic News*, 1883.

Les parois en bois et le fond sont reliés avec du plomb et recouverts avec un mélange chaud de poix et de gutta donnant une couche dont l'épaisseur est d'environ 8^{mm}. Le treillis est placé à

Fig. 44.



a, bouton perforé de l'élément zinc;
b, vase de terre poreux;
c, fil conducteur isolé avec de la gutta, sauf à ses extrémités où il est bien poli; un des bouts est introduit et maintenu dans le bouton perforé en a et l'autre est placé en contact avec la plaque portant le relief *d*. Cette plaque est enduite de cire et de graphite, cire dans les parties isolées, graphite dans les parties rendues conductibles;
e est un treillis placé au fond de l'auge.

25^{mm} au-dessus du fond et maintenu à cette place par des poids de plomb.

Les impuretés du bain s'accumulent au-dessous de ce treillis.

La densité de la solution de sulfate de cuivre doit être maintenue continuellement entre 35° et 38° Baumé (1).

(1) Dans le cas d'une préparation neuve, la solution de sulfate

Pour assurer cette densité, on a soin de placer au haut du bain quelques récipients percés de trous et remplis de cristaux de sulfate de cuivre.

On remarque que le dépôt sur les côtés de la plaque en relief est d'une couleur de cuivre amorphe rouge brun, au lieu de présenter la couleur de chair de ce métal. C'est un indice qu'une trop grande quantité d'acide sulfurique absorbée par le zinc a passé du vase poreux dans la solution de cuivre.

Dans ce cas, il n'y a pas autre chose à faire que de verser le liquide dans un récipient en bois et d'ajouter de la chaux en poudre jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence.

Après ce traitement, le liquide est bien agité de temps en temps pendant quelques heures, puis abandonné au repos pendant une nuit, après quoi il est filtré, versé dans la cuve galvanoplastique et ramené à sa densité normale par l'addition d'une plus grande quantité de sulfate de cuivre.

Le vase poreux qui contient du zinc bien amalgamé doit être, peu avant d'en user, rempli d'acide sulfurique à 2°,5 à 3° Baumé, et, suivant la dimension de la plaque à recouvrir du dépôt galvanique,

---

de cuivre étant souvent trop faible et ne dépassant pas 19° à 20° Baumé, il est usuel d'ajouter alors une quantité d'acide sulfurique suffisante pour élever d'un ou deux degrés la densité de la solution. Si cette addition n'a pas eu lieu, les particules de cuivre déposées présentent le caractère d'une poudre brun rougeâtre et ne s'attachent pas.

deux à quatre de ces vases doivent être placés en face les uns des autres.

Le haut de la plaque en relief doit être relié par un fil conducteur avec le haut du zinc.

Si, ainsi que cela est nécessaire dans le traitement des reliefs sur gélatine, il y a lieu de recouvrir rapidement toute la surface de la plaque avec du cuivre précipité, les vases poreux seront remplacés dans la journée par d'autres, bien lavés à l'eau et fraîchement garnis.

L'extrémité des fils doit être maintenue polie en les frottant fréquemment avec du papier d'émeri.

La plaque à reproduire galvanoplastiquement doit, avant d'être introduite dans la cuve, être lavée uniformément avec de l'alcool d'un degré élevé pour éviter les bulles d'air, puis immergée dans la solution aussi rapidement que possible, après quoi on la relie aux conducteurs.

Si la plaque a déjà reçu un dépôt de cuivre sur sa surface, on doit, avant une nouvelle opération à faire dans la cuve galvanique, la laver, la brosser légèrement avec un pinceau plongé dans de l'acide sulfurique dilué, afin de faciliter l'adhérence d'un nouveau dépôt de cuivre.

Quelquefois certaines parties de la surface de la plaque sont longues à se couvrir et il se produit alors une action oxydante. Il est alors nécessaire d'y veiller avec un peu d'attention.

On soulève la plaque hors du bain, dans une position horizontale, et on la couvre avec une feuille de papier buvard plongée dans la solution de sulfate de cuivre.

Un morceau du buvard est enlevé là où se trouve la partie défectueuse et l'on assèche avec soin la gélatine à nu avec du papier.

Ces mêmes parties défectueuses sont alors recouvertes avec soin d'une dissolution de caoutchouc dans de la benzine.

Quand ce vernis est sec, ce qui se produit très rapidement, on applique du graphite en tamponnant avec un sac de mousseline contenant de cette poudre.

Toute cette opération exige les plus grands soins, car il faut que toute la surface présente l'aspect d'un miroir parfait.

Le graphite de Sibérie très fin, que l'on a rendu bon conducteur par un traitement dans une solution de chlorure d'or, est le meilleur qu'on puisse employer pour cet objet.

Il convient de tourner fréquemment la plaque dans la cuve, de la changer de côté, sans quoi il ne se produirait pas un dépôt de cuivre uniforme si la pile électrique est assez puissante.

La précipitation du dépôt peut être activée si l'on promène à travers la cuve un sac contenant des cristaux de sel ammoniac.

Le nettoyage des plaques en relief, quand elles

ont une épaisseur suffisante, et leur séparation d'avec la couche de gélatine dans l'eau chaude sont exécutés par Scamoni avec l'aide de potasse caustique, de chaux, d'huile et de poudre de charbon de bois; ou, dans le cas d'objets très délicats, au moyen de benzine et de caoutchouc.

En résumé, on remarquera que, malgré le très grand progrès accompli dans la voie de l'électrotypie et dans l'obtention du dépôt des divers métaux, le moulage de relief sur gélatine mince exige encore beaucoup d'expérience, une grande habileté et une patience extraordinaire (1).

Luxotype. Procédé de MM. Brown, Barnes et Bell (1883).

Ce procédé ressemble à tous ceux où il est fait usage d'un réseau diviseur de la demi-teinte continue. Il suffit de voir le résultat que représente la *fig.* 45 pour comprendre qu'il a été obtenu comme le sont les épreuves dues aux procédés Ives, Meisenbach, Husnik, etc.

Ce qu'il y a d'intéressant dans ce spécimen de phototype à demi-teinte, c'est qu'il remonte à 1883.

C'est une réduction de l'épreuve publiée à cette

(1) *Photographic News*

Fig. 45.

époque par le *Photographic News* en septembre, page 580.

Procédé de gravure sur zinc du capitaine Biny, pouvant être utilisé autrement que par tirages à la presse lithographique (1883).

Dessin au trait ou épreuves tramées. — Le capitaine Biny n'a indiqué ce procédé, si bien résumé dans ce qui suit, que pour son application *au trait.* Mais il va de soi qu'il s'applique également au tirage des sujets à demi-teintes, dès qu'on use de clichés tramés.

C'est pourquoi nous croyons devoir faire entrer cette description sommaire dans notre *Traité de Photogravure :*

1° Prendre du zinc à satiner, du commerce, exempt de stries, raies ou taches d'oxyde; ne pas le nettoyer au charbon, mais

2° Le décaper, en le frottant avec un pinceau doux, dans de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique à 3 pour 100;

3° Le laver et, tout humide, le plonger dans une liqueur contenant, *à la température ordinaire, de l'eau saturée d'iode et d'acide gallique en même temps,* et 2 pour 100 d'acide phosphorique liquide;

4° Frotter le zinc au pinceau dans ce bain pour éviter la formation de bulles locales;

5° Laver le zinc à grande eau et l'essuyer entre des feuilles de papier buvard;

6° Quand il est bien sec, le recouvrir de matière sensible comme à l'ordinaire;

7° L'exposer *derrière un dessin original positif* bien homogène et noir et également sous un diapositif d'un cliché tramé;

8° Contrôler la pose avec des lamelles;

9° Développer comme à l'ordinaire;

10° Graver pendant cinquante secondes à l'eau acidulée à 3 pour 100 d'acide nitrique;

11° Enlever la matière insolée des fonds et bien essuyer *sans rayer;*

12° Pour encrer, enduire toute la plaque, légèrement gravée et dépouillée, d'*huile ordinaire, avec la paume de la main;* essuyer l'excès d'huile et rouler de l'encre lithographique sur toute la surface, de manière à bien garnir les tailles de ce tableau noir;

13° Frotter la plaque en cet état avec de la *flanelle* propre, légèrement mouillée; les fonds se nettoient parfaitement et le dessin encré paraît sur tous ses points; on le bourre d'encre, on le gomme, et on le tire à la façon ordinaire, à autant d'exemplaires qu'on le veut. Avoir bien soin que la gravure soit sèche avant de mettre l'huile.

On conçoit que ce moyen puisse conduire à une application intéressante de tirages pratiques de sujets tramés ou, autrement dit, à demi-teintes.

Ce n'est pas de la Typographie, mais c'est mieux pour des tirages peu nombreux impliquant une grande finesse et d'une exécution des plus simples, car on est de la sorte dispensé de recourir à une

gravure profonde et les résultats équivalent à ceux que donnerait la taille-douce, tout en étant fournis par une surface qu'on peut encrer au rouleau.

Nickelage du fer et de l'acier (1863).

Ce procédé de nickelage dispense du bain électro-galvanique. On dissout suffisamment d'un sel de nickel dans une solution de chlorure d'étain à 10 pour 100, jusqu'à ce que l'on obtienne la même couleur que celle du bain de nickel. On nettoie bien les pièces à nickeler et on les fait bouillir pendant une demi-heure dans le bain ci-dessus, en ayant soin de remplacer, au fur et à mesure, l'eau qui s'évapore.

La solution ne doit pas contenir de cuivre.

Nickelage sans la pile.

D'après Stolber, on peut nickeler parfaitement de petits objets en zinc, fonte, fer dur, acier et cuivre, sans le secours d'une batterie, par le moyen suivant :

Étendez de deux fois son volume d'eau une solution concentrée de chlorure de zinc. Portez à l'ébullition dans un vase en cuivre. S'il se précipite du chlorure de zinc basique, ajoutez quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour le redissoudre.

Ajoutez ensuite une petite portion de zinc en poudre, puis une quantité de sulfate ou de chlorure de nickel suffisante pour donner une teinte verte à la solution. Après avoir été parfaitement nettoyés, les objets à nickeler sont plongés dans le bain en ébullition, où on les maintient pendant quinze minutes. On les retire ensuite. Si la couche de nickel est insuffisante, on les replonge dans le bain jusqu'à ce que le dépôt ait atteint l'épaisseur voulue (1).

Procédé de réticulation genre Pretsch (1884).

Cette méthode ne ressemble pas à celles qu'ont indiquées MM. Ives, Meisenbach et autres. Elle donnerait plutôt aux résultats obtenus l'aspect de ceux que produisait Pretsch, puis Dallas. Voici la description qui en a été donnée par M. Rysley dans le *Journal de la Société photographique*, page 161 (1858) :

1. — Dissoudre 32^{gr} de bonne gélatine dans 96^{cc} d'eau distillée, ajouter à 32^{gr} de cette solution 2^{gr} de nitrate d'argent qu'on a préalablement fait dissoudre dans 16^{cc} d'eau distillée. Aux 64^{gr} restant de la solution de gélatine ajouter 64^{gr} d'une solution saturée de bichromate de potasse et pendant

(1) *Moniteur de la Photographie.*

que c'est chaud y ajouter le nitrate d'argent et bien mélanger.

2. — Mettre de niveau une glace et y étendre de la solution ci-dessus une quantité telle que, une fois sèche, il reste à sa surface une couche d'une épaisseur égale à celle d'une mince feuille de papier à écrire.

3. — Exposer la plaque à la lumière solaire sous un positif pendant trois heures environ, ou bien jusqu'à ce que tous les détails du sujet soient visibles par lumière transmise.

4. — Laver à l'eau jusqu'à ce que les parties de l'image qui ont été le moins impressionnées par la lumière présentent une granulation, ce qui résulte d'une contraction particulière de la couche; le liquide en excès est ensuite enlevé avec du buvard.

5. — On peut faire usage d'un négatif au lieu d'un positif, mais l'exposition ne devra être que de moitié du temps et l'on aura encore un positif. Les grains de la couche seront plus fins.

C'est dans cette granulation que gît tout le secret du procédé.

6. — On prend alors une empreinte de la couche avec de la gutta-percha qu'on rend conductrice par de la plombagine ou par d'autres moyens, puis on dépose galvaniquement du cuivre à une

épaisseur suffisante pour obtenir un cliché assez résistant pour qu'on puisse l'imprimer (1).

Moyen de gravure en relief rapide, de M. le Dr Desrivières (1884).

Prendre une feuille de plomb laminée mince ou de tout autre métal ductile et placer cette feuille sur un corps plan offrant peu de résistance.

Au moyen d'un stylet fin à pointe mousse, on écrit sur cette feuille en appuyant, de manière à faire saillir fortement le caractère par l'autre face; on remplit les vides formés par le stylet avec un enduit quelconque, un peu de plâtre délayé dans de l'eau, par exemple, enduit qui doit rester.

On renverse la planche métallique, qui se trouve ainsi toute préparée pour l'impression.

Il n'y a plus qu'à la fixer sur un corps plan résistant, à passer un rouleau chargé d'encre sur les caractères, en ayant soin de ne pas encrer les parties blanches, à appliquer dessus une feuille de papier trempée et à frapper avec une brosse à épreuves ou une brosse fine ordinaire, à défaut d'une petite presse (2).

Dans ce qui précède, la Photographie ne joue au-

---

(1) *Photographic News*, 1884.
(2) *L'Imprimerie.*

cun rôle, mais il est facile de concevoir qu'elle peut intervenir pour créer le relief dont on se sert ensuite par compression contre une feuille métallique souple.

Procédé de Photogravure d'Obernetter (1884).

Le procédé inventé par Obernetter est complètement nouveau.

Voici en quoi il consiste :

On exécute un diapositif sur une plaque contenant un maximum d'argent et un minimum de gélatine, et cette couche, après séparation de la plaque, est traitée avec un mélange de perchlorure de fer et d'acide chromique de façon à convertir tout l'argent en chlorure. Elle est ensuite placée en contact avec une plaque de cuivre. Le cuivre décompose graduellement le chlorure d'argent et de l'argent métallique est mis à nu.

Cette décomposition du chlorure est accompagnée d'un creusement correspondant du cuivre.

Ce nouveau principe est important, et l'on a remarqué que si une image positive sur collodion ou un diapositif au gélatinobromure ordinaire sont transformés en images au chlorure par des moyens convenables, ils gravent facilement une plaque de cuivre sur laquelle on les met en contact avec pression.

La méthode de E. de Zuccato propre à la con-

version d'une image d'argent au chlorure nous a paru la plus convenable. Elle consiste dans le traitement du cliché avec un mélange d'acide chlorhydrique dilué et de bichromate de potasse.

Si la couche, avant d'être placée sur le cuivre, est mouillée avec une solution faible de chlorure de zinc, la gravure marche plus rapidement.

Ce moyen peut également s'appliquer à la création de clichés typographiques, mais en ce cas les lignes de l'image au chlorure d'argent doivent correspondre aux parties du cliché qui représentent les blancs (1).

Procédé de Photogravure de Klic.

Voici, d'après le *Photographic News,* quel est le principe du procédé, d'abord secret, attribué à Klic, de Vienne :

Une plaque de cuivre est poudrée avec de la poudre de bitume et chauffée ensuite jusqu'au point de fusion du bitume.

Une impression négative au charbon est transportée à sa surface, et la plaque ainsi recouverte est gravée, d'abord par une solution dense de perchlorure de fer, laquelle pénètre seulement les parties les plus minces de l'image, puis par une

(1) *Photographic News.*

solution du même sel, plus faible, à travers des parties plus épaisses.

En employant des solutions de plus en plus diluées, il est possible de graver à travers des couches de gélatine de plus en plus épaisses et de telle sorte que les grandes lumières demeurent intactes.

Un des avantages de cette méthode réside dans la rapidité d'exécution des plaques gravées. Tandis qu'avec la Galvanoplastie il faut plusieurs semaines pour obtenir une plaque de Photogravure, il suffit, avec le procédé Klic, d'une journée et même moins pour obtenir une plaque complètement terminée.

Photogravure en creux sur cuivre (1887).

Les quelques lignes qui précèdent, publiées en 1884, n'indiquaient que le principe du procédé Klic. Le *Photographic News* a donné en 1887 une description complète d'un procédé similaire; nous croyons devoir le reproduire en entier, attendu que ce genre de procédé est encore très employé et qu'il est certainement un de ceux qui donnent les meilleurs résultats dans le moindre temps :

En examinant une quelconque des héliogravures de Fox Talbot, on ne peut manquer de remarquer la ressemblance qu'elles possèdent avec les photogravures à

demi-teintes que l'on exécute maintenant avec tant de succès.

D'ailleurs, si l'on fait usage d'un transfert sur gélatine bichromatée comme base de nos opérations au lieu de l'enduit photogénique employé par Talbot, et que l'on procède ensuite exactement comme il l'a indiqué, on obtient des résultats similaires.

Prendre d'abord une plaque de cuivre martelé, ayant une surface bien polie, et la nettoyer avec un chiffon garni de blanc lévigé et de la soude caustique; laver sous un robinet, et si l'eau ne s'écoule qu'en nappes partielles, on peut être certain qu'il reste encore sur la plaque de l'huile employée au polissage, auquel cas l'opération de nettoyage doit être reprise (avec un mélange de charbon de bois en poudre et de magnésie dans de l'alcool méthylique dont on fait usage sur un morceau de flanelle) et terminée ensuite par un lavage à l'eau.

Le grain d'aquatinte peut être appliqué sur l'image développée en employant un grain de nature fusible, de résine, ou de résine, camphre et chloroforme indiqué par Talbot, ou bien l'on peut préparer d'avance des plaques grainées prêtes à l'usage, et pour cela la méthode de Deleschamps est la plus convenable. Le Dr Eder en a donné une description: du bitume est employé au lieu de la résine et, d'après l'article du Dr Eder, le moyen le plus en vogue est celui qui consiste dans l'emploi d'une boîte pouvant tourner sur un axe de suspension.

Pour exécuter une pareille boîte, prendre une caisse de bois bien sec, ayant 1m de hauteur, jointe à queue d'aronde, sans aucune crevasse, et

dont le sommet soit fermé à demeure; les dimensions intérieures de la base doivent être suffisamment grandes pour contenir le plus grand format des plaques à graver, et les parois intérieures doivent être recouvertes de papier bien glacé. Sur l'un des côtés, tout près de la partie inférieure, pratiquer une étroite ouverture fermée par une porte munie de charnières; cette ouverture sera entourée d'un cadre et la porte formée de panneaux pour empêcher le jeu.

Pour éviter que l'opérateur ne soit recouvert de poudre, on dispose des bandes de caoutchouc tout autour de l'ouverture, de façon à cacher la fente et à réaliser ainsi une fermeture à peu près hermétique.

On pose un guichet pour maintenir la porte fermée; à l'intérieur sont posées deux règles portant des pointes nivelées à la même hauteur.

On met dans la boîte une certaine quantité de bitume ou de résine finement pulvérisés, et la boîte étant close est tournée deux ou trois fois autour de son axe de façon à secouer la poudre.

Après un délai d'une ou deux minutes, pour laisser se précipiter les particules les plus lourdes, on ouvre la porte et l'on place sur le sommet des pointes des règles, à une hauteur d'environ 25^{mm} du fond, une plaque préalablement bien nettoyée. La porte est alors fermée, la boîte a été maintenue à l'aide d'un crochet dans un état de parfaite

stabilité après les mouvements de révolution.

Le degré de granulation varie au gré de l'opérateur, suivant que la plaque reste plus ou moins longtemps dans la boîte.

Plus est longue cette durée et plus est abondante la quantité de poudre déposée, et plus fin sera le grain résultant, parce qu'il y aura une surface bien moindre exposée à l'action du mordant.

Enlever avec le plus grand soin la plaque de la boîte et saisir un de ses coins entre les pinces d'une petite presse à main munie d'un manche de bois, et exposer le dos de la plaque à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, en la remuant sans cesse jusqu'à ce que l'aspect velouté de la poudre se transforme en un enduit luisant.

Il ne faut pas pousser trop loin l'action de la chaleur : on risquerait de brûler la résine. Mais si, d'autre part, cette résine n'est pas suffisamment fondue, elle se détachera durant l'opération du développement.

Fox Talbot employait généralement, croyons-nous, des diapositifs à l'albumine, mais des images très fines peuvent maintenant être obtenues par le procédé au charbon.

Le major Wolkmar et M. Sommer ont affirmé qu'une mixtion préparée avec de la gélatine très soluble et une grande proportion de sucre produisait les meilleurs résultats, parce qu'elle donne un relief très léger.

Le *Photographische Mitarbeiter* a publié les détails ci-après que nous reproduisons en entier :

Nous préférons faire usage de la mixtion positive n° 108 et procéder comme il suit : Une plaque de verre parfaitement nettoyée est enduite d'une solution très diluée de bitume dans de la benzine et séchée après en pleine lumière. Le papier mixtionné est sorti du bain de bichromate et appliqué avec la racle contre l'enduit de bitume ; l'excès de la solution est essuyé avec des chiffons et on laisse sécher spontanément.

Après complète dessiccation du papier mixtionné, il est séparé du verre et sa surface est débarrassée du vernis au bitume avec un linge souple imprégné de benzine.

Après complète évaporation de la benzine, on expose sous un négatif, comme d'habitude, sans oublier le cache destiné à protéger les bords.

Pour le transfert, nous usons de plaques ayant reçu l'enduit préliminaire ci-après et mises à sécher spontanément :

Gélatine	28	parties
Acide acétique	300	»
Alun de chrome	11	»
Eau	200	»

Faire les dissolutions et mélanger les deux solutions, puis filtrer pour l'usage.

L'épreuve est appliquée avec la racle sur la plaque et, après un laps de temps de vingt minutes, développée dans de l'eau chaude à 32° C. environ, puis lavée à l'eau froide et enfin placée, face en dessous, pendant cinq minutes sur une cuvette pleine d'alcool.

Cette dernière opération présente un intérêt spécial parce qu'elle donne au positif une bien plus grande finesse.

Après dessiccation, on retouche avec soin avec un crayon à la mine de plomb et l'on y pose un protège-bords en papier d'étain ou en papier non actinique. Maintenant, au

lieu de verser la solution de gélatine bichromatée sur le cuivre, on y développe une épreuve au charbon convenablement exposée (1).

Le journal précité indique que la mixtion (préparée d'après M. Sommer avec un mélange d'une petite quantité d'albumine et de carbonate de magnésie) est sensibilisée dans une solution de bichromate d'ammoniaque à 2 ou 2,5 pour 100 et exposée sous le diapositif ci-dessus, de façon à produire un négatif, que l'on met sous l'eau en contact avec la plaque de cuivre préalablement enduite comme il a été dit.

On y passe la racle une ou deux fois et l'on essuie avec un chiffon.

Après nn laps de temps de vingt minutes, la plaque à laquelle adhère la mixtion est placée, face en dessous, dans une cuvette d'eau chaude à 32° C. environ, dans laquelle se développe l'image, ainsi que cela a déjà été dit plus haut.

Laver ensuite dans de l'eau froide et laisser sécher verticalement, puis tracer un trait autour de l'image avec un tire-ligne ; ce trait est tiré avec une solution de bitume ou un vernis faisant réserve. Une bordure de cire à border de 3^{cm} environ est posée tout autour de l'image, ainsi qu'on le fait sur les plaques gravées à l'eau-forte.

(1) Ce négatif est obtenu avec le positif dont il vient d'être question.

Pour préparer la cire à border, prendre les produits ci-après et en opérer la fusion dans un récipient émaillé :

1.	Cire jaune d'abeilles.....	2 parties
	Résine.....	3 »
	Huile d'olive.....	½ partie
2.	Cire d'abeilles.....	1 partie
	Poix de Bourgogne.....	2 parties
	Suif.....	1 partie

Quand ces matières se sont bien mélangées, on verse le tout dans de l'eau froide.

Après refroidissement, malaxez bien la masse avec les mains, vu que, plus on l'aura pétrie, meilleure elle sera pour l'usage.

Une quantité de cette cire, suffisante pour entourer l'image, est placée dans de l'eau chaude jusqu'à ce qu'elle devienne molle ; on en fait alors un rouleau d'environ 12^{mm} à 15^{mm} d'épaisseur.

Graissez légèrement les bouts du pouce et de l'index de chaque main avec de la graisse de mouton, aplatissez le rouleau de cire et faites-le adhérer tout autour de l'image de façon à former une sorte de cuvette.

Avant d'y verser le liquide à graver, portez la plaque à la pleine lumière pour vérifier s'il n'existe pas d'interstices où le mordant pourrait pénétrer par-dessous la bordure de cire.

Morsure. — Fox Talbot préparait sa solution

mordante de façon à la rendre neutre. D'après lui, « l'oxyde rouge de fer est dissous à chaud dans de l'acide chlorhydrique jusqu'à saturation et filtré. Après refroidissement il s'est produit une masse brune cristallisée ».

Dans le *Dingler's Polytechnic Journal* de 1857, on a donné la formule suivante pour la préparation du perchlorure de fer en vue de la gravure :

De minces copeaux de fer sont dissous dans de l'acide chlorhydrique à la température ordinaire. Au liquide vert brunâtre ainsi obtenu, ajoutez une solution de chlorate de potasse dans de l'eau bouillante jusqu'à ce qu'il prenne une couleur de pale-ale et donne un précipité rouge brun avec l'addition de forte ammoniaque.

Si, lors de la dissolution, l'acide chlorhydrique n'a pas été employé en excès, la solution se changera en une masse pâteuse, rouge brun, lors de l'addition du chlorate de potasse. En ce cas, ajoutez de l'acide concentré, et usez de la chaleur jusqu'à dissolution entière et obtention d'une solution parfaitement claire.

Cette solution peut servir longtemps, vu que ses propriétés ne semblent pas altérées même après maints contacts avec le cuivre.

Il est bon de pratiquer toute cette opération en plein air, parce qu'il se dégage des gaz très délétères, surtout lors de l'addition du chlorate de potasse.

Talbot préparait trois solutions de différentes densités :

N° 1. Solution saturée.
» 2. 6 parties du n° 1 et 1 partie d'eau.
» 3. Parts égales du n° 1 et d'eau.

Généralement la solution n° 2 était employée en

la promenant sur la surface avec un blaireau; la morsure commençait au bout d'une minute environ, agissant dans les parties les plus exposées et répartissant graduellement son action sur tous les points de l'image, de sorte qu'au bout de deux à trois minutes toute l'opération était terminée.

Si des parties élevées ou d'autres points faibles n'étaient pas gravés par le n° 2, on les graverait séparément avec un blaireau plongé dans le n° 3.

Toutefois, il faut faire cela avec le plus grand soin, parce que l'action de cette dernière solution est très énergique.

La solution n° 1, bien que son action soit peu appréciable, durcit la couche et elle est employée souvent la première à cause de cette propriété.

Dès que le mordant a traversé les parties les plus épaisses de la couche, lavez la plaque sous un courant d'eau froide avec un tampon de coton, nettoyez avec du blanc à l'eau pour enlever toute trace de la couche.

Le perchlorure de fer est maintenant un article de commerce. Le *Photographische Mitarbeiter* recommande de dissoudre les cristaux de ce produit dans de l'eau distillée jusqu'à ce que la solution marque 40° Baumé, et l'on étiquette n° 1 le flacon dans lequel on la met. Les n°s 2 et 3 sont faits plus faibles et le n° 4 doit marquer 30°.

Chacun de ces numéros doit être employé à la

même température et ne jamais tomber au-dessous de 20° C. ni excéder 25°.

Une petite portion du bain n° 1 est versée dans une cuvette formée avec de la cire à border ; elle devra graver les parties de la plaque où la couche pigmentaire est la plus mince. Quand la morsure a pénétré suffisamment dans les ombres, on passe à la solution n° 2, qui est à environ 36° Baumé, et l'on continue à mordre jusqu'à ce que les demi-teintes aient été gravées. Avec la solution n° 3 les teintes les plus légères sont gravées et l'on fait usage du n° 4 pendant un petit instant, tout juste le temps nécessaire pour attaquer les grandes lumières à un degré très léger.

Les progrès de la gravure sont faciles à suivre, parce que le poli du métal est visible à travers l'image pigmentaire dans toutes les parties non attaquées par le mordant, tandis que le cuivre noircit dans toutes les parties gravées.

Quand la morsure est terminée, — c'est-à-dire quand les grandes lumières ont perdu leur brillant métallique, — rejetez la solution et immergez rapidement la plaque dans une cuvette d'eau contenant une petite quantité de potasse; enlevez la cire à border et supprimez la couche pigmentaire qui est recouverte de petites ampoules sur toute sa surface; lavez sous un robinet et séchez avec un chiffon souple, puis nettoyez avec un peu de terre pourrie et de térébenthine.

Enfin lavez la plaque avec une solution de vinaigre et de sel jusqu'à ce que les parties gravées reprennent leur couleur rouge première.

Si quelque peu de cire à border adhère à la plaque, enlevez-la avec une spatule de bois dur avant de faire usage de la térébenthine.

M. Sommer (*Photo-Correspondenz,* 1884) recommande de renforcer les profondeurs en passant sur la plaque nettoyée et légèrement chauffée un rouleau de cuir souple chargé de vernis de réserve ou d'encre spéciale à la deuxième morsure et de mordre pendant deux minutes, puis de rouler encore en recouvrant le tout, sauf les ombres les plus profondes qui peuvent être gravées pendant trois à quatre minutes.

Comme cette nouvelle morsure doit être faite avec le plus grand discernement, on préfère généralement arriver au résultat à l'aide de quatre morsures successives, en couvrant chaque fois les parties profondes les plus voisines et en faisant agir le liquide pendant une minute.

Généralement, la plaque obtenue par le procédé ci-dessus n'est pas apte, en dépit des plus grands soins, à être imprimée sans un remaniement ultérieur; elle exige de la retouche. On y procède comme pour la gravure en mezzo-tinte, c'est-à-dire que les grandes lumières sont passées au brunissoir, et les ombres, si elles ne sont pas assez profondes ou si le grain a disparu sous l'action pro-

longée du mordant, sont traitées à la roulette pour retenir la couleur.

Il arrive quelquefois que pendant l'opération de la morsure il se produit une réaction très intéressante: de petites étoiles creuses se forment, lesquelles, si elles n'étaient pas retouchées par le graveur, produiraient des points noirs au tirage.

On a supposé que ces étoiles proviennent de quelques impuretés du cuivre, ou bien encore d'impuretés microscopiques de la mixtion; d'autres ont cru découvrir récemment que ce sont les solutions mordantes qui en sont la cause.

Si l'on emploie une solution de fer fraîche, on sera certain de voir se produire cette imperfection à un degré plus ou moins élevé.

Cela indique en même temps le remède: quelques minces copeaux de cuivre propre doivent être introduits dans la solution mordante jusqu'à ce que sa couleur ait été suffisamment modifiée.

La température de la pièce où l'on travaille, de même que celle de la solution, a une grande importance.

Une solution chaude agit bien plus énergiquement et il en résulte des images monotones, sans profondeur, tandis qu'une solution froide grave trop les ombres et affouille le grain de la plaque.

On trouve que la meilleure température pour l'atelier et le mordant est d'environ 25° C.

Les points principaux pour ce procédé sont :

1° un bon diapositif dont on obtient un bon négatif; 2° un grain approprié à l'image; 3° de l'habileté dans l'appréciation de la morsure, de façon à l'arrêter au bon moment.

Exécution des galvanos (1885).

Apprêts du bain. — Dans une cuve en bois, garnie de gutta-percha, d'une contenance de 50^{lit}, on verse 50^{lit} d'eau douce; ensuite on suspend dans la cuve un petit panier en acier, qui doit baigner de 5^{cm} dans l'eau.

Dans ce panier on met 15^{kg} à 20^{kg} de sulfate de cuivre, à mesure qu'il se dissout; puis on verse dans le bain un demi-litre d'acide sulfurique.

Quelques heures suffisent pour que le sulfate de cuivre soit dissous. Alors le bain doit peser de 18° à 24° au pèse-acide.

Les gravures dont on veut prendre l'empreinte s'imposent, comme pour les clichés en plomb, dans une ramette à vis, avec des garnitures hautes, en ayant soin de garantir les vides avec de la gutta un peu liquide.

Les gravures, quand elles ont passé sous presse, ont besoin d'être soigneusement nettoyées avec du sulfure de carbone. Puis, à l'aide d'une brosse destinée à ce travail, on plombagine la surface de la forme et on la laisse sur le marbre.

En second lieu, on apprête la gutta-percha avec

laquelle on va prendre l'empreinte. Toute espèce de gutta peut servir pourvu qu'elle soit épurée, en petits ou en gros morceaux. Pour la détremper et la ramollir, on la fait chauffer dans de l'eau chaude au bain-marie. Lorsqu'elle est molle, on en fait, à la main, une boule qu'on pose dans un moule disposé à cet usage; puis, après l'avoir couverte d'une feuille de zinc mouillée, on place le moule sous la presse, et à la suite d'une forte pression, on obtient une plaque de gutta qu'on coupe de la dimension de la gravure à l'aide d'un couteau spécial.

La plaque de gutta étant coupée, on la plombagine des deux côtés avec la brosse, afin que la matière ne colle point aux doigts; on la tient ensuite au-dessus d'un petit fourneau rempli de charbon de bois bien ardent. Dans cette position, on la tourne en tous sens avec les deux mains. Lorsqu'elle est devenue assez molle pour fléchir sous les doigts, on la pose sur la forme, on met par-dessus une petite feuille de zinc très mince, mouillée, et l'on pousse vivement le tout sous la presse pour lui faire subir une très forte pression que l'on fera durer quelques minutes, afin de donner à l'empreinte le temps de se refroidir. On aura soin de placer la forme bien au milieu du marbre pour obtenir une pression égale. Avant de mettre l'empreinte au bain, il est nécessaire de couper la gutta en excès autour du moule, tou

en laissant une marge permettant de clouer des baguettes; on perce deux trous en haut de l'empreinte, afin de pouvoir y attacher un fil de laiton rouge recuit; ce fil sert de conducteur pour couvrir l'empreinte de cuivre et pour l'accrocher à la tringle. Si l'empreinte est très grande, on y adapte plusieurs fils pour la maintenir et en même temps pour activer le cuivrage. Après avoir percé le trou ou les trous, on graisse le bord de l'empreinte avec du suif, pour empêcher le cuivre de s'attacher au revers, et on la maintient en équilibre dans le bain, en attachant derrière un petit lingot de plomb entouré de gutta.

L'amalgame des zincs s'opère en tenant le zinc debout dans un petit vase en grès ordinaire et, à l'aide d'un pinceau trempé dans un amalgame composé de mercure et d'acide sulfurique, on donne une légère couche au zinc. L'apprêt a lieu chaque fois qu'on met au bain. Quand le zinc est neuf, il faut le dégraisser légèrement avec un peu d'acide sulfurique; l'amalgame prend mieux.

Le diaphragme se met dans la cuve, après l'avoir rempli d'eau très propre, 2^{cm} plus bas que l'eau de la cuve; on y ajoute un petit verre d'acide sulfurique.

Lorsqu'on n'a pas eu recours à l'amalgame indiqué ci-dessus, on se contente de laisser tomber dans le diaphragme trois gouttes d'un sel à amal-

game composé à cet effet. Le liquide du diaphragme devra peser 3° au pèse-acide.

Avant de poser les tringles en cuivre sur la cuve, il convient de les nettoyer soigneusement, surtout au moment de mettre au bain. Une fois qu'elles sont à leur place, on dispose le diaphragme poreux au centre de cette cuve, au-dessous de la tringle du milieu.

Après avoir amalgamé le zinc, on le fixe avec une griffe mobile à vis et on l'accroche à la tringle de cuivre. Préalablement à la mise au bain, on remplit la boîte en gutta de sulfate de cuivre, et on la place dans le bain du côté opposé à l'empreinte et regardant le creux du moule.

Ensuite on plombagine l'empreinte du côté de l'œil, puis on verse dans un verre de l'alcool à 36° et on le laisse tomber sur l'œil de l'empreinte de manière à l'humecter également; pour ne pas perdre d'alcool, se placer au-dessus d'une cuvette plate et large.

Cette opération terminée, on accroche l'empreinte à la tringle, de manière qu'elle soit baignée entièrement sans toucher le fond du bain. Alors on voit fonctionner la pile, c'est-à-dire le dépôt de cuivre se produire sur l'empreinte et la recouvrir au bout de quelques heures.

Quand l'empreinte ne se garnit pas suffisamment bien, on ajoute deux gouttes d'alcool et on la replonge dans le bain.

Afin d'activer le fonctionnement de la pile, dans les moments de presse, on verse deux gouttes d'amalgame dans le diaphragme.

En stimulant le bain de cette manière et souvent, on peut obtenir une empreinte en douze heures de temps, mais cela devient coûteux; une bonne coquille, forte en cuivre, économiquement obtenue, demande vingt à trente heures.

Quand on trouve que le dépôt de cuivre est suffisamment fort sur l'empreinte, on retire celle-ci du bain, ainsi que le zinc et le diaphragme. Ce dernier se met dans un baquet rempli d'eau où on le laisse dégorger constamment.

Au sortir du bain, on présente l'empreinte au-dessus d'un fourneau de charbon de bois, en la retournant avec les doigts sens dessus dessous; dès que la gutta est un peu chaude, la coquille de cuivre s'en détache.

Ensuite on passe à l'étamage; mais, avant d'y procéder, on garnit de blanc, c'est-à-dire qu'on enduit l'œil de la coquille avec du blanc d'Espagne délayé dans un peu d'eau afin de le préserver de la filtration de la soudure.

L'étamage se fait de la manière suivante : On pose la poêle à soudure sur le fourneau de charbon, on laisse chauffer jusqu'au degré liquide; cette soudure se compose de baguettes semblables à celles dont se servent les plombiers, les ferblantiers, mêlées avec moitié de plomb. On tient, avec

des pinces, la coquille au-dessus du fourneau ; on y verse un peu d'acide chlorhydrique ; aussitôt que l'acide bout, on prend avec une petite cuiller de fer à long manche un peu de soudure qu'on fait couler de quart en coins, à droite et à gauche, dans la coquille, afin de l'étamer partout. Puis on la plonge dans un baquet d'eau.

Au bout d'un instant, l'étamage se trouve refroidi ; on retire la coquille, on la dresse à la main et l'on cloue autour, avec de petits clous à tête plate, une baguette de bois de peuplier large de 8^{mm} à 12^{mm} sur 7^{mm} à 8^{mm} d'épaisseur. L'opération se fait sur un marbre en fonte, ce qui permet de river les clous. Ce cadre garantit la matière de plomb qui doit remplir la coquille.

Après on prend un peu de blanc d'Espagne pour en former une pâte semblable à celle qu'on a faite pour l'étamage, on garnit soigneusement les points du cadre où la matière pourrait filtrer et plomber le dessus du galvano ; en outre, on étend de nouveau une couche de ce blanc sur l'œil de la coquille. Puis, avec une petite réglette de bois dur, et lorsque ce blanc est bien sec, on gratte la surface pour qu'il ne reste de blanc que dans les creux ; sans cela, la pression formerait des cavités à la pièce.

Pour le remplissage de la coquille, on a une presse disposée de manière à recevoir un marbre à remplir, bien droit, qui glisse entre deux tas-

seaux. On pose une feuille de papier registre sur ce marbre prêt à glisser sous la presse. On fait fondre de la matière un peu plus douce que celle de l'imprimerie, chaude à la fusion seulement, on pose la coquille sur la feuille de papier, et, avec le pochon, on verse de cette matière en maintenant la coquille à l'aide de deux réglettes, afin de l'immobiliser.

Dès qu'elle est remplie au niveau des réglettes, on glisse vivement le marbre sous presse et l'on donne une légère pression.

Le plomb étant refroidi, on retire la coquille garnie.

On coupe alors les pourtours à la scie circulaire, autrement dit les baguettes, en ayant soin de laisser de quoi faire un biseau pour le montage du galvano.

Lorsque la coquille garnie est retirée de la presse à doubler, on procède à un premier nettoyage qui se pratique avec une brosse dans un baquet rempli d'eau.

Pour dérocher complètement, on prend une brosse avec de l'acide sulfurique et l'on frotte l'œil du galvano jusqu'à ce qu'il devienne d'un rouge très vif. Pour le sécher, on le passe dans de la sciure de bois blanc.

L'opération finale consiste dans le dressage. On présente une règle d'acier du côté de l'œil et l'on examine si le galvano est droit; s'il présente des

irrégularités, on le retourne, l'œil contre une feuille de papier, sur un marbre en fonte bien plan, puis, à l'aide d'un marteau spécial et de poinçons d'acier carrés, ronds, droits ou triangulaires, on renforce en dessous la matière, de manière à faire ressortir les parties demeurées creuses.

Le galvano est mis ensuite sur le tour pour le réduire à l'épaisseur voulue, en garantissant l'œil avec une feuille de papier posée sur le plateau.

Finalement, le galvano est monté sur un bloc de bois ou de plomb, pour qu'on puisse l'imprimer en même temps que les caractères.

Pour éviter les inconvénients qui résultent de l'emploi de la presse à doubler dont il vient d'être parlé, il a été imaginé un système consistant à rendre immobile la plaque de marbre sur laquelle on pose la coquille et à faire mouvoir, au moyen d'un volant et d'une crémaillère, la partie supérieure de la presse, qui vient se placer au-dessus de la coquille à doubler. Grâce à cette combinaison, l'ouvrier le plus novice est certain d'obtenir du premier coup des clichés parfaitement droits, sans soufflures, car la coquille, une fois pleine de plomb fondu, ne bouge plus, et la presse ne peut agir que d'une manière régulière dans toutes les parties du doublage.

A l'impression, les traits d'un galvano d'une gravure paraissent toujours plus forts que ceux

de l'original. Cette différence provient de l'application de la plombagine.

Bien qu'extrêmement légères, les deux couches de plombagine étendues pour éviter les adhérences, la première sur l'œil de la gravure avant de prendre l'empreinte à la gutta, la seconde sur cette même empreinte, avant de la plonger dans le bain, ne sont pas sans atténuer les blancs, principalement des sillons et des ponctués, traits plus exposés que les autres à se trouver bouchés.

C'est ainsi que s'expliquent les différences de tons entre un galvano et la gravure qui a servi à le reproduire.

On fait actuellement des galvanos à 0fr,02 le centimètre carré (1).

Photogravure, procédé Husnik (1875).

Ce procédé est à base de gélatine bichromatée; afin d'obtenir le grain nécessaire aux demi-teintes, on ajoute à la gélatine du chlorure de calcium.

Voici la formule de la solution :

Eau	240cc
Colle de Cologne (gélatine)	24gr
Bichromate d'ammoniaque	4
Alcool	72
Chlorure de calcium	4 à 5

(1) *L'Imprimerie.*

L'image insolée est gonflée par l'eau de lavage, puis moulée. La planche imprimante est ensuite obtenue par la galvanoplastie.

Le chlorure de zinc peut s'employer avantageusement pour le durcissement des couches de gélatine dans les procédés aux encres grasses. Les plaques traitées de cette manière peuvent fournir un nombre considérable d'exemplaires.

Procédé de gravure typographique de M. Ives (1887).

Une couche de gélatine bichromatée est exposée à la lumière sous un négatif ordinaire; on la place ensuite dans un bain d'eau froide qui fait gonfler la couche proportionnellement à l'action de la lumière, les reliefs les plus forts correspondant aux parties les plus opaques du négatif.

Ce relief est moulé avec du plâtre. Ce moulage présente les saillies les plus grandes là où le négatif était le plus transparent (c'est-à-dire là où il correspond aux noirs de l'objet photographié). Les creux correspondent aux parties les plus éclairées, et entre ces deux extrêmes se trouvent des reliefs moyens correspondant aux demi-teintes.

Il s'agit de transformer ces reliefs et ces creux, formant les dégradations continues, en une surface présentant des lignes ou des points, et cela par un moyen purement mécanique.

M. Ives y parvient en se servant d'une surface élastique portant des lignes ou des points en forme de V, qu'il encre et qu'il presse contre la surface du moule jusqu'à ce que l'aplatissement de la surface élastique ait produit une impression noire uniforme sur les parties les plus hautes du relief. Les points sont peu marqués sur les parties profondes; ils augmentent de dimension jusqu'à ce qu'ils donnent un noir parfait sur les parties les plus saillantes.

Les planches pour l'impression sont reproduites d'après ces moules par les divers moyens connus.

Procédé d'Héliogravure de M. Scamoni (1879).

Les dessins originaux sont très soigneusement retouchés, de sorte que les blancs soient aussi purs et les noirs aussi intenses que possible, et l'on prend alors une épreuve négative à la manière ordinaire, en ayant soin de poser la plaque dans la chambre noire, avec une feuille de papier buvard rouge humide, pour éviter toute réflexion de la chambre ou de l'arrière de la plaque.

On développe le négatif de la façon habituelle, on en augmente l'intensité par du chlorure de mercure et on le vernit. On tire ensuite une épreuve positive dans la chambre noire en veillant bien à préserver le négatif de toute lumière qui

pourrait passer entre lui et la lentille. Cette épreuve est renforcée par l'acide pyrogallique, puis lavée avec de l'eau pure additionnée d'un peu d'ammoniaque; on la plonge ensuite pendant une demi-heure dans le chlorure de mercure, et on la renforce de nouveau avec de l'acide pyrogallique.

On répète cette opération un certain nombre de fois.

Lorsque l'intensité des lignes est considérable, on lave soigneusement la plaque, on la traite avec de l'iodure de potassium, et enfin avec de l'ammoniaque, qui fait apparaître l'image successivement jaune, verte, brune et violet brun. On égoutte alors complètement la plaque, et l'on traite l'image successivement avec une solution de chlorure de platine, de chlorure d'or, de sulfate de fer, et enfin d'acide pyrogallique qui a la propriété de solidifier les dépôts métalliques.

On dessèche le relief métallique ainsi obtenu sur une lampe à esprit-de-vin, et on le recouvre d'une couche extrêmement mince de vernis. Ce vernis, pour lequel il faut évidemment une préparation spéciale, conserve suffisamment de mordant pour retenir à sa surface de la poudre de graphite (qu'on peut remplacer par les poudres de bronze) et qu'on étend selon l'usage habituel.

Après avoir fait à la plaque un petit rebord de cire, on la plonge dans un bain électrotypique, qui donne un fac-similé parfait de la gravure en

creux, à l'aide duquel on peut tirer à la presse des épreuves imprimées.

Production d'un grain pour gravure, par M. A. Borland (1886).

Ce grain est produit soit sur une couche de gélatine bichromatée, soit sur une couche de gélatinobromure au moyen d'une réticulation.

Pour les couches de gélatine bichromatée, la glace, recouverte comme si l'on voulait procéder à une impression aux encres grasses, est séchée à une température peu élevée (21° C.), impressionnée sous un négatif, lavée avec soin, puis immergée dans le mélange suivant :

Acide sulfurique	2^{gr}
Eau	310^{cc}

pendant une demi-heure.

On lave à plusieurs eaux en laissant égoutter la glace chaque fois. Le lavage terminé, on la plonge dans une solution saturée d'alun où on la laisse de quinze à vingt minutes, puis on la lave à nouveau.

La plaque est alors placée dans une cuvette contenant de l'eau chauffée de 32° à 38° C. juste assez pour la recouvrir. Au bout de dix minutes, elle doit avoir pris uniformément un aspect mat; c'est le moment de la retirer et de la plonger dans de l'eau froide.

Pour les couches de gélatinobromure, on opère de la même façon, à l'exception de l'exposition et du développement.

Si l'on veut un négatif ou une épreuve transparente grainée, il vaut mieux donner une exposition un peu longue et développer rapidement pour avoir beaucoup de détails sans trop de densité.

On obtient des grains différents en ajoutant au mélange acide d'autres acides, tels que les acides citrique, tartrique, nitrique, chlorhydrique, ou en mélangeant l'acide à une solution d'alun et en variant la durée de contact.

Il faut avoir grand soin que la couche soit d'égale épaisseur, sans quoi le grain serait inégal. Une couche épaisse donne un grain plus fort qu'une couche mince [1].

Méthode de gravure photographique, par M. J.-R. Sawyer (1886).

Si nous examinons une épreuve photographique sur gélatine colorée, obtenue par le procédé autotypique (au charbon), nous constatons que l'effet qu'elle produit est dû aux épaisseurs diverses de gélatine et de matière colorante, épaisseurs qui sont en rapport avec les lumières et les ombres du cliché original.

---

(1) *Moniteur de la Photographie.*

Il suit de là qu'une épreuve de ce genre est en relief; que les ombres profondes sont formées de masses de gélatine et de matière colorante fixées par l'action de la lumière qui a traversé les parties les plus transparentes du négatif, tandis que la gélatine restée partiellement ou totalement soluble dans les demi-tons ou les grandes lumières a été éliminée par le développement.

C'est une épreuve de cette espèce, développée sur la surface rigide d'une plaque métallique, qui est la base du mode de production de planches gravées sur lequel est appelée l'attention.

Voici le résumé des conditions qu'il est nécessaire de remplir :

1° Il faut obtenir une photographie en relief développée sur une surface rigide;

2° Cette photographie doit avoir un grain, qu'il faut lui donner;

3° La surface de cette photographie doit être rendue assez conductrice de l'électricité pour qu'on puisse la couvrir d'une couche de cuivre sans altérer en quoi que ce soit l'image.

A l'égard de la première condition, il est aisé d'obtenir une épreuve en relief en développant une épreuve au charbon sur une surface rigide. Comme, dans l'espèce, la couleur ou le ton importe peu, on a le choix entre de nombreuses matières, et l'on doit préparer la mixtion qui donne le relief le plus convenable; ce n'est nullement facile et il

faut essayer, pour atteindre le résultat désiré, diverses mixtions où les proportions de gélatine et de matière colorante soient variées.

Sur une épreuve donnée, l'importance de la mixtion dépend de deux causes : l'une est la qualité du cliché et l'autre le rapport existant dans la mixtion entre la gélatine et la matière colorante ou pigment. Une mixtion contenant beaucoup de couleur et peu de gélatine donne un relief faible, et si l'on augmente la quantité de gélatine sans augmenter la dose de couleur, on aura un haut relief.

D'autre part, des épreuves produites par un cliché faible et mince n'auront que peu de relief, tandis que celles données par des négatifs vigoureux auront, avec la même mixtion, un relief bien plus fort. Ce fait explique pourquoi des épreuves faites avec le même *tissu,* mais avec des négatifs de différentes intensités, ont des tons différents.

Cette question du relief est une des plus difficiles qui se présentent dans le procédé de gravure photographique; elle a pourtant été simplifiée de façon telle, qu'on peut la résoudre aisément avec toute chance de succès.

Il y a maintenant à examiner la question du grain, qu'il faut obtenir suffisant pour que la planche produite par l'électrotypie ait la propriété de retenir l'encre.

On peut développer une gravure en relief sous une

plaque métallique et, après dessiccation, rendre sa surface conductrice avec de la plombagine, puis en obtenir une contre-épreuve en cuivre qui, reproduisant parfaitement les lignes et le détail de l'original, semble propre à l'impression. Si on la remet à un imprimeur en taille-douce, il l'encre avec un tampon et ensuite se met en devoir d'essuyer l'encre en excès; mais si toute l'encre s'enlève, c'est que la planche n'a pas de grain pour la faire adhérer, et dans ce cas elle est inutilisable.

Parmi les nombreuses méthodes essayées dans cette voie, M. Sawyer recommande plus spécialement celle de M. Waterhouse qui est décrite dans cet Appendice (*voir* p. 230).

La troisième condition que doit remplir une épreuve en relief, c'est d'avoir une surface pouvant être rendue assez conductrice de l'électricité pour que le cuivre puisse s'y déposer avant que la solution contenue dans la cuve galvanoplastique ait eu le temps d'agir sur la gélatine. Il est évident, en effet, que si la surface de la gélatine est quelque peu altérée, le résultat sera mauvais. On a cherché à réaliser cette condition en frottant la surface de l'épreuve de gélatine avec de la plombagine en poudre fine, mais il faut bien prendre soin de ne pas empâter les parties délicates de l'image.

Quand l'image est développée sur une plaque de cuivre argentée, qui est un bon conducteur, le

dépôt de cuivre se fait quelquefois d'une façon satisfaisante, et l'on peut faire du bon travail, surtout si les sujets à reproduire n'ont pas d'ombres très profondes, car les grosses masses de gélatine sont difficiles à couvrir, et si le liquide les attaque avant que le dépôt de cuivre soit général, elles se brisent et la planche est perdue.

Une autre difficulté se présente quand on n'a pas complètement enlevé toutes les particules de verre pulvérisé dont on s'est servi pour faire le grain, car partout où l'on a laissé une particule de verre sur l'épreuve il se fait des marques à travers la planche.

Pour réussir, il faut donc une épreuve de gélatine teintée ayant un relief suffisant et un grain pouvant être varié selon les grandeurs d'épreuves et les sujets représentés, et étant, en outre, par elle-même bonne conductrice de l'électricité. Pour satisfaire à ces exigences, M. Sawyer a inventé un nouveau tissu (mixtion de gélatine colorée) contenant du graphite ou de la plombagine amorphe en grains de grosseurs différentes. La quantité de cette matière, relativement au véhicule, est déterminée de façon à donner le relief convenable pour fournir de bons résultats avec des clichés ordinaires.

Le n° 0 est le plus fin de grain, le n° 1 le moyen et le n° 2 est le plus gros.

La reproduction d'un petit portrait, d'un petit

paysage ou la copie d'un dessin au trait, réussira mieux avec le tissu à grain fin (n° 0). De plus grandes planches demanderont l'emploi du n° 1, tandis que pour de grandes reproductions de tableaux et de sujets, où il faut une échelle de tons très fondue, il sera avantageux d'avoir le grain relativement gros que donne le n° 2.

Par l'emploi du graphite on obtient non seulement le relief et le grain désirés, mais encore cette matière, étant bonne conductrice de l'électricité et se trouvant en assez grande quantité dans la couche, donne, après que le développement a enlevé la majeure partie de la gélatine, un conducteur très convenable pour déposer électriquement, sur la surface de l'épreuve, une couche de cuivre.

Dans diverses méthodes propres à la formation du grain on a remarqué que la matière servant à grainer était insuffisante dans les ombres profondes.

Cela tenait probablement à ce que cette substance était hors de la couche et non dedans. Quand on a le grain dans la couche, il est plus abondant dans les ombres et donne ainsi de la richesse et de la profondeur aux épreuves imprimées.

Mise en œuvre du procédé exposé en principe ci-dessus. — Le matériel est fort simple: deux cuvettes en zinc, une pour l'eau chaude et l'autre

pour l'eau froide; un support pour poser la plaque, une raclette, un vase pour l'eau chaude et un autre pour l'eau froide sont tout ce qu'il faut.

Un morceau de papier mixtionné graphite n° 1, qui a été exposé pendant un temps convenable sous un négatif, est plongé dans de l'eau froide bien propre, placée dans une des cuvettes de zinc. La plaque de cuivre argentée dont on doit faire le support de l'épreuve a été soigneusement nettoyée avec un alcali, de façon à être dégagée de toute matière grasse. Dès que la mixtion est devenue souple et flexible, ce qui arrive après quelques secondes, on l'enlève et on la place la face en bas sur la surface de la plaque métallique, puis on assure le contact parfait au moyen de la raclette.

Bien qu'il ne soit pas d'absolue nécessité d'argenter la plaque de cuivre, il est bon de savoir que cette opération est très aisée à pratiquer en frottant la plaque avec du cyanure d'argent, que l'épreuve se voit bien plus clairement et qu'elle est bien plus facile à examiner sur le fond blanc de l'argenture que quand elle a pour fond la couleur naturelle de la plaque de cuivre.

Il est d'une grande importance de pouvoir, dans cette phase du travail, s'assurer si l'épreuve faite sur la mixtion de graphite est parfaite ou aussi bonne que possible avec le négatif employé, car tout effet produit à ce moment sera exactement reproduit sur la planche terminée. Si l'épreuve

vient parfaite, la plaque obtenue par l'électrotypie sera de la même qualité.

La mixtion qui repose sur la plaque de cuivre argentée étant prête pour le développement, on place la plaque avec la mixtion qui y adhère dans l'eau chaude à environ 45° C. Au bout de quelques secondes, la gélatine commence à s'amollir et exsude le long des bords, ce qui permet d'enlever le papier de dessus la plaque et de mettre à découvert l'épreuve encore ensevelie dans des masses de gélatine et de matière colorante, qui seront enlevées par le lavage ou le développement, dont l'effet sera d'éliminer tout ce qui n'a pas été fixé et rendu insoluble par l'action de la lumière.

Ce résultat est vite obtenu par un lavage dans l'eau chaude, et quelques minutes suffisent pour donner une photographie parfaite en matière conductrice, le graphite, maintenue par une petite quantité de gélatine.

L'épreuve une fois sèche est plongée dans de l'eau froide, puis dans une dissolution d'alun à 5 pour 100; on la rince et on la fait sécher; il n'y a plus qu'à polir sa surface avec une brosse douce pour qu'elle soit prête à être plongée dans un bain électrotypique; il faut frotter de temps en temps la brosse sur un morceau de plombagine, pour qu'elle passe doucement et facilement sur la surface de l'épreuve.

La plaque est alors prête pour le bain électroty-

pique. On emploie pour ce bain de grandes auges en bois, solidement construites et garnies de plomb fort à l'intérieur. Il y en a de diverses grandeurs: certaines peuvent recevoir des plaques de 90^{cm} et en contenir de 12 à 30.

Le courant électrique est fourni par une machine dynamo de Siemens, animée par une machine à vapeur.

En haut des auges et de chaque côté est vissée une bande de cuivre communiquant d'un côté avec le pôle négatif et de l'autre avec le pôle positif de la machine.

La surface sur laquelle se dépose le métal s'appelle *cathode,* et la plaque qui doit fournir au bain le métal nécessaire pour l'entretenir au degré convenable de concentration se nomme *anode.*

Les photographies de graphite sur lesquelles doit se déposer du cuivre sont donc des cathodes et doivent être reliées au pôle négatif de la machine dynamo ou de la pile.

Si, en un peu plus d'une heure, on parvient à obtenir un dépôt très mince de cuivre, la réussite de l'électrotypie est alors assurée.

La plaque a quatre bandes, une à chaque bord; ces bandes ont pour but de permettre de changer la position de la plaque dans le bain, ce qui est très important dans les premiers temps de l'immersion.

Il est bon de changer les plaques de sens à

chaque quart d'heure jusqu'à ce qu'elles soient complètement couvertes. La planche doit être poussée jusqu'à une épaisseur suffisante pour pouvoir être soumise à l'impression.

Le dos de la plaque sur laquelle est l'épreuve à reproduire électriquement est protégé par un vernis.

L'épaisseur du dépôt est appréciée à l'aide de pesées. Pour détacher la planche galvanique de l'épreuve, on introduit un instrument aigu et mince dans la petite solution de continuité qui apparaît après qu'on a limé les bords de la plaque à reproduire et de la planche produite.

Le temps nécessaire pour parfaire la planche dépend de la force du courant électrique, de la température et de diverses autres conditions. En dix à douze jours environ, on peut obtenir une planche d'épaisseur ordinaire.

Le dépôt de cuivre est de consistance très molle : c'est là le point faible du procédé, mais on y obvie par l'aciérage ou le nickelage de la planche, et dans ce cas, elle peut donner beaucoup d'épreuves, des centaines et même des milliers suivant la nature du sujet.

A propos de ce procédé, on a fait remarquer qu'on pouvait remédier à la grossièreté qu'il présente dans certaines de ses parties :

1° Le brossage à la plombagine, pour compléter la métallisation, pourrait, ce semble, être remplacé

par des procédés plus délicats, tels que la métallisation au nitrate d'argent et aux vapeurs de phosphore dissous dans le sulfure de carbone, ou la métallisation au nitrate d'argent et à l'acide pyrogallique.

2° L'emploi de conducteurs secondaires se répartissant sur les diverses parties de l'épreuve rendrait le dépôt plus régulier sur toute l'étendue de la plaque et l'activerait considérablement.

3° Ce dépôt pourrait encore être accéléré en répandant sur l'épreuve mise au bain des poudres métalliques, surtout si ces poudres étaient formées de métaux se décomposant par eux-mêmes, le sulfate de cuivre, par exemple, le fer déjà indiqué et employé dans le but d'accélérer et de régulariser le dépôt de cuivre galvanique.

Perfectionnements de la gravure héliographique, par M. E. Placet (1877).

Les procédés décrits par M. Placet permettent d'obtenir naturellement, au moyen de certaines réactions chimiques, le grain indispensable pour l'impression par les moyens ordinaires.

Les principes sur lesquels repose la formation de ce grain sont les suivants : Une substance animale ou végétale, plongée d'abord dans un liquide qui peut lui servir de dissolvant et ensuite immergée dans une autre solution qui possède la

propriété de la tanner ou de la contracter, se couvre sur toute sa surface d'une granulation produite par cette contraction. La grosseur, la forme et la profondeur du grain varient suivant les substances ou les liquides employés, la durée de l'immersion, la température et le degré de concentration des liquides.

1° Ainsi une feuille de gélatine plongée d'abord dans une solution saturée de bichromate de potasse, puis dans une solution composée de

Sulfate de fer.....	40 gr
Acide acétique.....	10
Eau.....	100 cc

aura en quelques instants sa surface couverte d'un beau grain d'une régularité remarquable.

Dans certains cas, les substances dissolvantes et tannantes peuvent être appliquées à l'état de poudre solide.

2° Si sur cette feuille de gélatine on a préalablement tracé un dessin au moyen d'un vernis ou d'une substance grasse, et qu'on la plonge dans les deux bains qui viennent d'être indiqués, le grain se formera partout, excepté là où se trouve le dessin et, en moulant cette surface par pression ou par la galvanoplastie, on obtiendra une planche pouvant servir à donner des épreuves ou à tout autre usage.

3° Si, au lieu de produire le dessin à la main,

on l'obtient par l'action de la lumière, on aura une gravure héliographique. Pour cela, il suffit de sensibiliser la feuille de gélatine, de l'exposer à la lumière sous un négatif à la façon ordinaire, puis de la plonger dans les liquides sus-mentionnés. Dans ce cas, l'action de la lumière rend chaque point de la gélatine plus ou moins perméable aux liquides, selon l'intensité plus ou moins grande des diverses parties du cliché. Il en résulte que les liquides pénètrent plus ou moins profondément la gélatine et produisent sur chaque point un grain dont la dimension et la profondeur sont proportionnelles à la transparence des diverses parties du cliché.

On obtient ainsi une gravure héliographique qui est la reproduction fidèle de la photographie avec tous ses détails et ses plus délicates demi-teintes.

Voici, d'après l'auteur, quelques exemples des modes d'opérer :

« 1° Je prends une feuille de gélatine, je la sensibilise à la façon ordinaire dans un bain de bichromate. Après l'avoir exposée à la lumière sous un cliché, je la plonge dans une solution saturée de bichromate de potasse, j'enlève rapidement l'excès de liquide à l'aide d'un linge ou de papier buvard, puis je l'immerge dans la solution de sulfate de fer indiquée ci-dessus. Le dessin se déve-

loppe instantanément avec le grain. Il suffit de quelques secondes si la durée de l'exposition à la lumière a été convenable.

» On sèche et la gravure est terminée. Il n'y a plus qu'à la mouler pour avoir une planche propre à l'impression ou à tout autre usage.

» 2° Je prends une feuille de papier recouverte de gélatine, je la sensibilise et l'expose à la lumière sous une épreuve négative comme à l'ordinaire, je place alors le papier sur une surface flexible ou rigide, de façon à développer l'image du côté opposé à celui qui a été insolé.

» Cette épreuve renversée est développée dans une solution de bichromate de potasse, qui peut dissoudre toutes les parties de la gélatine que la lumière n'a pas modifiées; lorsque l'image est complète, je la plonge dans la solution de sulfate de fer qui lui donne le grain. Elle est prête alors à être moulée.

» 3° Une épreuve sur gélatine dite *au charbon,* obtenue par les moyens ordinaires, peut être également grainée.

» Pour cela il suffit de laisser l'épreuve pendant quelque temps dans un bain ammoniacal, une solution de potasse, d'hypochlorite de chaux ou de toute autre substance ayant la propriété de redissoudre la gélatine insolubilisée par la lumière. L'épreuve est alors plongée dans les bains de bichromate de potasse et de sulfate de fer et le

grain apparaît promptement, surtout si les solutions ont été chauffées.

» 4° Dans certains cas, il est avantageux d'opérer sur des surfaces planes et rigides; on verse alors la gélatine sur des glaces, des plaques de métal ou toute autre substance.

» La gélatine peut être sensibilisée avant de l'étendre sur les glaces ou seulement après qu'elle a été séchée. On opère alors comme pour le papier gélatiné.

» 5° On peut également appliquer la matière tannante à l'état solide. Dans ce cas, après avoir plongé la gélatine dans le premier bain, le bain dissolvant, l'image est développée en plaçant sa surface en contact avec la matière tannante, ou avec une substance très avide d'eau, comme l'acide gallique, le tannin, les aluns, le sulfate de fer, la chaux, les ciments, quelques chlorures, ou toutes autres substances capables de produire une réaction chimique en contact avec les corps existant dans cette catégorie. Les substances agissant comme dissolvants peuvent également être employées à l'état pulvérulent en les appliquant à l'état de poudres sur la gélatine légèrement mouillée.

» Dans les descriptions qui précèdent, il n'a été parlé que de la gélatine, pour faciliter l'exposition des diverses méthodes. On peut, avec plus ou moins d'avantages, employer au lieu de géla-

tine, les gommes, l'albumine, la dextrine, la colle de poisson, le sucre, le caramel, la glucose, la caséine, l'amidon, le gluten, les sucs ou extraits divers, les bitumes, les savons, les résines et toutes autres matières analogues. Il est souvent avantageux d'employer le mélange de deux ou plusieurs de ces substances. La différence de solubilité des substances mélangées favorise la formation du grain. Toutes ces substances, d'ailleurs, peuvent être considérées, même à l'état de pureté, comme un mélange en proportions variables de corps plus ou moins solubles. Ainsi la gélatine est toujours formée d'une certaine partie soluble dans l'eau froide et d'une autre qui est complètement insoluble. Les gélatines du commerce sont toujours variables dans leur composition; par conséquent, la nature du grain qu'elles produisent par les méthodes ci-dessus décrites varie souvent d'une opération à l'autre.

» Pour obtenir des résultats toujours constants et réguliers, il est préférable de ne pas employer la gélatine seule, mais de la mélanger, dans certaines proportions, avec de la gomme, de la dextrine, de l'albumine, etc., ou mieux avec de la gélatine soluble, qui donne un mélange plus homogène.

» Cette gélatine soluble s'obtient en traitant la gélatine ordinaire par un acide et en la soumettant à une ébullition prolongée.

» Je vais indiquer un mélange et un mode de travailler qui réussissent parfaitement pour la reproduction en gravure héliographique des photographies les plus délicates.

» C'est seulement un exemple, car il est évident que l'on peut obtenir de même d'excellents résultats par des formules différentes.

» 6° Sur une surface plane, on verse la mixture suivante :

Gélatine	10 gr
Gélatine soluble	1 à 2
Eau	100 cc
Sucre	1 à 2 gr
Bichromate	1 à 2

» Quelquefois j'ajoute un peu d'acide, comme de l'acide chromique, de l'acide acétique ou tout autre acide.

» Je laisse sécher et j'expose à la lumière sous une épreuve photographique positive ou négative, selon le genre de gravure que je veux obtenir. Je plonge alors mon épreuve dans de l'eau pure ou dans de l'eau dont la densité a été augmentée par l'addition de borax ou de toute autre matière. L'image se développe et se graine instantanément.

» Pour arrêter l'action de ce liquide, l'épreuve est rapidement plongée dans un bain composé de

Eau	100 cc
Alcool	20 à 30 gr
Ammoniaque	2 à 4

» Je l'éponge avec un papier buvard et la laisse sécher complètement ou à peu près, dans l'obscurité. Je l'immerge alors dans la solution de sulfate de fer précédemment indiquée.

» Le grain se forme de nouveau. Lorsque l'épreuve est parfaitement développée, je la plonge dans de l'eau pure ou dans de l'eau légèrement acidulée. Pour arrêter le développement, je sèche; l'image grainée est alors fixée définitivement et terminée.

» Pendant le développement, on peut varier la grosseur et la profondeur du grain selon le sujet que l'on a à traiter.

» Pour cela on prépare à l'avance deux ou trois solutions contenant des proportions différentes de sulfate de fer et d'acide. On commence le développement par la solution la plus faible, et l'on continue avec l'une ou l'autre des autres selon le résultat que l'on désire obtenir.

» Il résulte de ce qui précède que les dissolvants à employer doivent nécessairement varier selon la nature des substances mises en œuvre; ce sont l'eau, les acides, les sels de toute nature, l'alcool, les huiles, les essences, etc., et les mélanges de ces corps divers.

» Les matières tannantes varieront également selon les substances employées. Ce sont l'acide gallique, le tannin, les sels d'alumine, chrome, zinc, fer, spécialement le sulfate et le nitrate de

fer, tous les astringents, tous les corps ayant de l'affinité pour l'eau; même à l'état solide, la chaux en poudre et les ciments, les chlorures de sodium, calcium, mercure, platine; enfin l'alcool, l'éther, les essences, etc.

» Ainsi, par exemple, l'alcool donne un grain d'une remarquable finesse sur une mixture de gomme laque en solution dans l'ammoniaque ou le borax.

» Afin de rendre plus prompte et plus régulière l'action des liquides dissolvants et tannants ou astringents, il est souvent bon de les additionner d'un peu d'acide ou de chlorure, de sulfate, de nitrate ou de tout autre sel.

» La chaleur active également grandement l'action de ces liquides. Pour rendre les substances sensibles à la lumière, on peut employer les sels d'or, d'argent, de chrome, de fer, de platine, d'urane, de mercure et d'autres métaux, et certaines substances d'origine animale ou végétale.

» Les images grainées ou les dessins obtenus au moyen des procédés que je viens de décrire peuvent, dans certains cas, être employés, aussi bien que celles produites au moyen d'épreuves photographiques, à obtenir des gravures sur cuivre ou des planches lithographiques ou typographiques.

» On peut toujours tirer un certain nombre d'épreuves à l'encre grasse et les reporter sur

pierre ou sur zinc pour obtenir des lithographies ou des blocs pour la typographie.

» Les images développées comme il vient d'être dit, au moyen de substances appropriées, peuvent être appliquées sur métal ou sur plaques de toute autre nature, de manière à produire une gravure parfaite résultant de la réaction chimique produite entre le support et les substances contenues dans l'image. Mais, le plus souvent, pour l'emploi qu'on en veut faire, ces dessins grainés doivent être reproduits au moyen d'une matière plus solide et plus durable.

» Reproduits par la Galvanoplastie, ils servent à toute espèce de genre d'impression sur cuivre, sur papier, peau, étoffe, bois, porcelaine, etc. Le grain que ces plaques possèdent naturellement me permet, au moyen de la gravure sur cuivre, d'obtenir des épreuves que je reporte sur pierre pour la lithographie et spécialement sur zinc, pour les transformer en planches typographiques par les moyens connus.

» Les planches gravées obtenues par ces procédés peuvent recevoir dans leurs cavités des incrustations de métaux précieux, des niellures, des émaux dans le genre des émaux cloisonnés.

» Dans certains cas, ces plaques présentent sur leur surface de vrais bas-reliefs, sculptures naturelles d'une grande beauté. Ces planches, revêtues de dessins appropriés, dorées ou argentées, peuvent

être employées pour décorer les boiseries des appartements, les meubles, les coffrets, les dessus de cheminées, etc. Reproduites en or, en platine ou en argent, leur extrême finesse permettra de les utiliser dans l'orfèvrerie et la bijouterie.

» Enfin, on peut les reproduire en métal résistant; elles pourront être employées à former les matrices ou moules en relief pour les métaux, le bois, le papier, le verre, la porcelaine, les étoffes, le cuir, etc. D'un autre côté, le bon marché et la facilité avec lesquels de semblables gravures peuvent être obtenues conduiront nécessairement à des applications nouvelles auxquelles on ne pense pas maintenant, à raison du haut prix des gravures à la main.

» Cette méthode d'obtenir des images naturellement grainées peut être variée à l'infini. Un très grand nombre de substances donnent des surfaces raboteuses, striées, craquelées, cristallisées ou grainées, par leur contact avec des produits chimiques appropriés. »

Planche de Photogravure créée à l'aide d'un dessin tracé sur papier avec un sel de mercure (1887).

Il a été dit que, lorsque du mercure est déposé sur une surface de métal et qu'on y passe le rouleau à encre grasse lithographique, cette encre ne

s'y fixe pas, tandis qu'elle adhère aux parties qui n'ont pas reçu de mercure. S'il s'agit d'une plaque de zinc bien polie, l'image apparaît ainsi en blanc brillant sur le fond gris du zinc. Une plaque gravée en creux est obtenue en plongeant la plaque dans un bain d'eau contenant 2 pour 100 d'acide nitrique. L'action de l'acide est très rapide et pendant quelque temps n'attaque que le mercure.

Quand elle est assez profondément mordue ainsi, on peut se servir de la plaque pour le travail lithographique.

Si, au contraire, on emploie l'acide chlorhydrique à la place de l'acide nitrique, un effet inverse a lieu : c'est alors le zinc qui est attaqué, et l'on obtient une plaque en relief qu'on peut employer pour l'usage typographique ordinaire.

On peut, au lieu de faire le dessin sur le zinc, tracer l'image sur le papier à l'aide d'un sel de mercure. On applique ensuite ce papier pendant deux heures contre une plaque de zinc, ou bien on peut saupoudrer de sel de mercure une photographie au charbon contenant quelque substance collante (gomme ou sucre, etc.) et procéder de même.

Le sel de mercure dont on se sert de préférence est le biiodure (iodure mercurique).

Galvanoplastie (1887).

Pour préparer soi-même l'appareil et le bain galvanique, voici une courte description pouvant servir de guide :

Bain galvanique, appareil simple. — Ce qu'on nomme *appareil simple* consiste dans un bain constituant une pile à courant constant. Parmi les nombreuses piles imaginées pour réduire les métaux, la mieux appropriée au but que nous nous proposons est celle de Daniell ; car, pour la stéréotypie, on n'a jamais besoin d'une très forte tension d'électricité, lorsqu'il s'agit de précipiter le cuivre dans le moule et d'en obtenir la reproduction en relief.

Le sulfate de cuivre à dose suffisante pour saturer le bain étant le sel le plus fréquemment employé, c'est celui que nous prendrons.

On met dans une cuve, dans un vase de faïence ou dans un vase de verre, une dissolution de sulfate de cuivre, substance connue sous le nom de *couperose bleue;* au centre du vase de verre on place un vase poreux ou diaphragme (terre non vernie), rempli d'eau acidulée à l'acide sulfurique et dans lequel on plonge une lame de zinc formant le pôle négatif de la pile.

C'est à ce pôle qu'on suspend, par un fil métallique qui l'enveloppe de manière à être en contact avec la couche conductrice, plombagine ou sulfate d'argent, le moule de l'objet à reproduire.

L'appareil simple n'est donc autre chose qu'une pile dans laquelle le moule et le zinc forment le pôle négatif, tandis que la solution de sulfate de cuivre est le pôle positif; le fil métallique de suspension met en communication les deux électrodes.

Aussitôt que le courant est établi, le sulfate de cuivre se décompose et le dépôt du métal se fait sur toute la surface du moule. Par cela même, à mesure que ce dépôt

se forme, le bain s'appauvrit, devient de plus en plus acide et le métal déposé perdrait ses propriétés plastiques si la solution n'était pas maintenue à son état normal par de nouveaux cristaux de sulfate de cuivre placés dans le bain à l'intérieur d'un sac ou d'un petit panier en gutta.

La pile a besoin d'être démontée, nettoyée et rechargée au bout de trois ou quatre jours.

Appareil composé. — Ce qu'on nomme *appareil composé* ne diffère de l'appareil simple qu'en ce que la pile est extérieure au bain; pour empêcher le bain de s'appauvrir, on y maintient plongée une lame de cuivre qu'on fait communiquer avec le pôle positif de la pile, tandis que le moule est relié métalliquement au pôle négatif. Cette lame rend incessamment à la solution la quantité de cuivre qui se dépose, de sorte que la concentration du bain reste constante; elle constitue l'électrode soluble.

L'appareil simple s'applique à la reproduction des planches gravées sur bois, acier ou cuivre, et aux clichés, aux compositions présentant peu de surface; on peut également l'utiliser tel quel à la reproduction des médailles, des cachets et de toute pièce de petite dimension.

Confection d'un galvano. — On commence par métalliser la surface de la gravure avec de la plombagine, puis on prend une empreinte avec de la gélatine, de la gutta ou de la cire. Le moule ainsi obtenu et métallisé est soumis à l'action galvanoplastique; une couche de cuivre s'y dépose, reproduisant fidèlement les moindres traits de la gravure.

Au bout de vingt-quatre heures, l'épaisseur de la feuille métallique atteint un vingtième de millimètre.

Comme ce ne serait pas suffisant pour offrir une résistance efficace à l'action de la presse mécanique, on renforce cette plaque ou plutôt cette coquille, en coulant au revers un alliage de matière de caractères d'imprimerie. Puis on dresse ce cliché de cuivre, on le passe au tour

on l'ébarbe et on le monte sur un bloc. Il peut alors aller sous la presse sans déformation.

Quant au bois gravé (ou autre gravure), il reste absolument intact.

Force de la pile. — Il faut que la quantité d'électricité dégagée soit juste suffisante pour décomposer la solution cuivreuse. Si elle est trop forte, on arrive à la réduction à l'état de poudre noire sans aucune adhérence; si, au contraire, elle est trop faible, on obtient un dépôt cristallin d'une nature cassante et d'une grande dureté.

On doit donc proportionner la force de la pile à la somme de travail à exécuter. Il est facile de comprendre qu'en réduisant le nombre des éléments qui composent la batterie, en diminuant le volume de l'anode et en l'éloignant du modèle, en atténuant l'acidité de l'eau où plonge le pôle zinc, on affaiblira l'intensité du courant électrique; tandis qu'en suivant une marche inverse, on augmentera la tension de l'électricité dans la mesure qu'on voudra. Ces divers moyens, employés ensemble ou séparément, suffiront pour produire les effets désirés.

En thèse générale, la surface de l'anode doit être à peu près égale à celle de l'objet à reproduire.

Mieux vaut plutôt un courant trop faible que trop fort, on évitera ainsi tous les inconvénients d'un dépôt tumultueux, dans lequel les molécules sont peu agrégées et peu cohérentes entre elles [1].

Procédé de Phototypogravure Argamakoff et Basile Bauler (1869).

La base de ce procédé est la même que celle d'un grand nombre d'autres, aussi nous bornerons-nous à en donner un simple résumé :

---

[1] *L'Imprimerie.*

1° Couvrir la plaque de verre d'une couche de gélatine;

2° Faire sécher cette couche;

3° Rendre la couche de gélatine sensible à la lumière et insoluble sous l'action de la gutta-percha;

4° Exposer à la lumière sous un cliché négatif ou positif obtenu par la Photographie, ou dessiné au pinceau ou à la plume;

5° Développer l'image au moyen d'une surface humide, glu ou gélatine;

6° Imprimer le dessin sur gutta-percha;

7° Augmenter à la main le relief de la gutta-percha;

8° Obtenir la matrice en cuivre.

(Les opérations 7 et 8 sont supprimées quand on se sert d'une photographie.)

9° Obtenir la plaque de cuivre ou le cliché en relief;

10° Augmenter le relief de ce cliché en creusant le fond.

Passant sur le détail des opérations de 1 à 5, lequel est connu comme étant commun à bien des procédés de même sorte, disons un mot de l'impression, ou transport sur gutta-percha :

Aussitôt que la couche humide est enlevée, on verse à la surface de l'image la composition suivante :

Cire	4 parties
Gutta-percha	1 partie
Huile	1 à 3 verres

C'est là l'opération la plus importante du procédé.

On n'a pu jusqu'ici rendre en même temps la gélatine capable de se gonfler et incapable de se fondre sous l'influence des liquides chauds. C'est pourquoi on ne s'est pas préoccupé pratiquement du non-gonflement de la gélatine, mais seulement de son indissolubilité dans l'eau après l'impression lumineuse.

Les dernières parties du procédé s'exécutent suivant les usages courants.

Procédé de Photogravure mécanique au burin pour la gravure des épreuves d'après nature, par M. Sartirana (1887).

Ce procédé permet de traduire la photographie par des entailles plus ou moins larges, plus ou moins profondes, faites au burin dans une planche de métal.

Il a beaucoup d'analogie avec celui de M. Guillaume Petit (1).

Ainsi que le dit l'inventeur, les images obtenues par ce procédé rappellent quelques estampes déjà

(1) *Voir* p. 223.

anciennes, gravées au burin par Claude Mellan. Cette ressemblance est due à ce que la main, d'une part, et la machine, de l'autre, ont opéré d'après le même principe; on la retrouve en faisant la comparaison d'une tête de Christ gravée par Mellan en 1649. Dans l'une et l'autre gravure, les traits du burin ne s'entre-croisent jamais ; les lignes, souvent équidistantes, sont seulement plus ou moins renflées suivant les ombres et les clairs.

Les planches de M. Sartirana sont gravées par des lignes horizontales, équidistantes, non interrompues dans leur parcours, et le modelé est formé par l'incessante variation dans la largeur du trait.

Le principe de l'invention repose sur l'emploi d'une machine à graver les lignes parallèles (*fig.* 46 et 47).

Soit une table de fonte A parfaitement plane, sur la surface de laquelle avance parallèlement une forte règle de fer I, mue d'une manière intermittente par deux vis finement filetées D, D, qui sont fixées aux deux extrémités de la table. Ces vis sont accouplées et, à chaque mouvement que leur communique une même manette U, elles font avancer la règle d'une quantité rigoureusement déterminée, qui peut être réduite au dixième de millimètre.

Le long de cette règle glisse à frottement doux,

mais très précis, un chariot LMN, auquel est

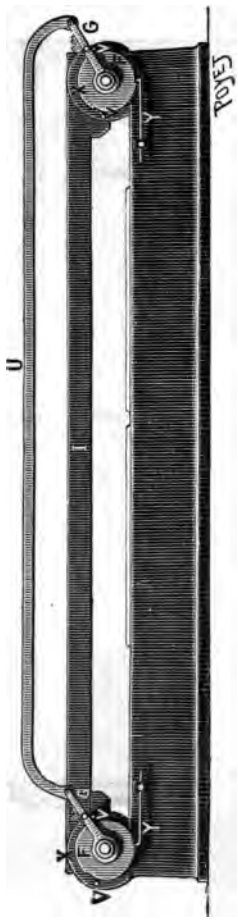


Fig. 46.

adapté un fléau O ou levier porte-burin; ce levier,

assez long, est fixé au chariot par une de ses

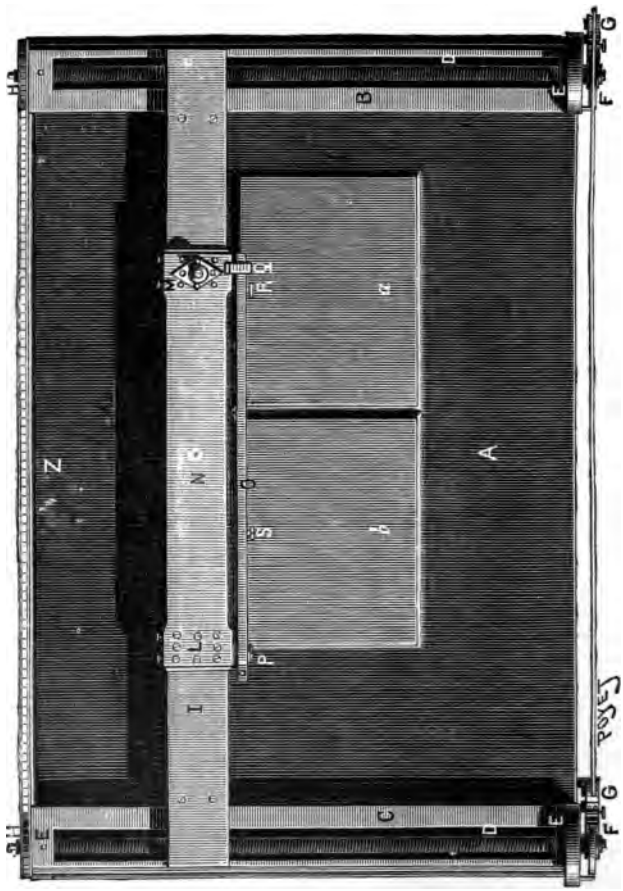


Fig. 47.

extrémités P, l'autre restant mobile; il peut se

relever d'une petite quantité sans cesser d'être

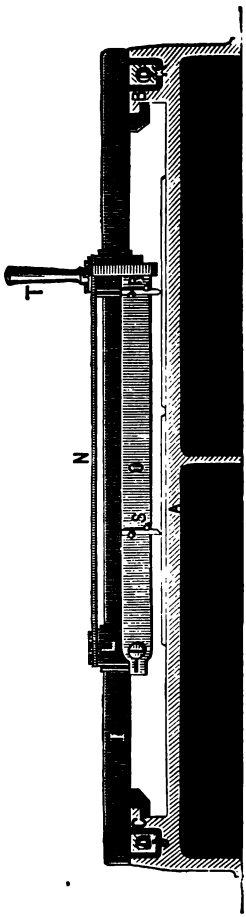


Fig. 48

parallèle à la règle. Sur ce fléau sont attachés

par des vis deux burins S, R (*fig.* 48) à une distance l'un de l'autre calculée par avance; l'un des burins, S, est tranchant : sa pointe, en forme de V, présente un angle plus ou moins aigu, déterminé avec précision suivant la largeur des tailles que l'on veut produire; le second burin, R, est à pointe tout à fait émoussée : c'est plutôt un butoir, ce qu'en terme de métier on appelle une *touche*.

Lorsqu'on fait marcher le chariot le long de la règle, si le butoir rencontre un relief, il remonte, il soulève légèrement le fléau ainsi que le burin coupant, puisque ces trois pièces sont solidaires; et la pointe tranchante, pénétrant ainsi plus ou moins profondément dans la planche de métal fixée sur la table, fait des entailles dont la largeur dépend de la pénétration de l'outil et surtout de l'angle que présente la pointe coupante.

Ceci expliqué, il suffit que le butoir rencontre des reliefs et des creux dont l'ensemble représente les noirs et les clairs d'une image, ainsi que cela existe dans les lithophanies, pour que cette image soit gravée sur la planche par des tailles plus ou moins larges.

Or cette image en relief et en creux peut être obtenue facilement par des procédés photographiques connus, donnés par Poitevin et basés sur les propriétés de la gélatine bichromatée. Le pro-

cédé Woodbury implique l'emploi d'un pareil relief (1).

Cette image en gélatine sèche et dure étant obtenue, on la fixe sur la table de la machine à graver *a*, et, symétriquement, on place la planche de métal *b*, de manière à faire correspondre à peu près les mêmes parties de chaque planche sous chacun des burins; puis on met en marche soit à la main, soit à l'aide d'un moteur, et lorsque, dans la marche lente, la règle a parcouru la longueur des plaques, et que le burin a tracé sa série d'entailles équidistantes, mais de largeur variable, la planche est gravée; on lui donne un léger poli au charbon et elle est immédiatement prête pour l'impression.

Suivant que l'image photographique en relief est positive ou négative, la planche obtenue sera gravée pour l'impression typographique ou pour l'impression en taille-douce; cependant un même relief négatif ou positif peut donner à volonté l'une ou l'autre gravure : il suffit de déplacer le burin tranchant qui, fixé entre la touche et le point de suspension du fléau, traduit les creux par des creux, tandis que si on le reporte sur le prolongement du fléau, au delà du point de suspension, à une distance égale à la première, il traduit les reliefs par des creux et réciproquement en

(1) *Voir* notre *Traité de Photoglyptie* (Paris, Gauthier-Villars

vertu du mouvement de bascule qui renverse le travail.

Essais d'Héliogravure, par M. Joussinel (1885).

Le papier gélatiné (celui dont on se sert pour le cartonnage), quand on le sensibilise dans un bain de bichromate de potasse, se granule; au développement à l'eau tiède, après son impression, cette granulation persiste et constitue un grain propre à l'impression aux encres grasses.

Le papier qui résiste le mieux à ces manipulations est le vert; la nuance foncée se granule fortement, mais les résultats varient suivant la composition de cette nuance; de plus, la différence de relief dans l'image est trop prononcée; la nuance vert fin convient mieux, mais ne se granule presque pas; on y remédie par un gaufrage.

Au sortir du bain sensibilisateur, le papier gélatiné est posé sur une applique et mis sous presse; on peut le retirer au bout de dix minutes et le laisser sécher sur l'applique ou l'en détacher.

Comme applique, le taffetas et la gaze de soie à bluter ne font pas mal; ces tissus sont placés entre deux papiers gélatinés, et leur peu de relief est très suffisant (comme applique, une empreinte prise sur du sable pourrait convenir pour la taille-douce).

Le gaufrage du papier gélatiné peut également se faire après son développement à l'eau tiède; dans ce cas la granulation doit être très accentuée; la gaze en laiton du n° 110 ou 120 convient très bien; avec ce gaufrage, la différence de relief disparaît complètement; j'aurais voulu essayer à cet effet, dit l'auteur, une plaque guillochée ou sablée.

Ce papier gélatiné peut également être granulé par impression à la lumière, sous une gaze ou sous un cliché *ad hoc,* avant ou après l'impression de l'image; si l'on se

sert de la gaze de soie à bluter, teinte en noir, il est bon de grandir l'ombre portée par les fils, en intercalant pour cela entre la gaze et le papier gélatiné une feuille mince de gélatine; le grain est moins sec et passe du pointillé au quadrillé.

Ce papier gélatiné, suffisamment gonflé, est passé dans un bain de sulfate de cuivre et moulé avec du plâtre, auquel on a également ajouté du sulfate de cuivre; le rôle du cuivre là-dedans est de rendre le moulage très net.

Le plâtre imbibé de stéarine devient suffisamment dur pour être tiré à la presse typographique, ou bien il est donné à un stéréotypeur pour être converti en une planche galvanique (1).

Procédé de Phototypographie à demi-teintes, par M. José-Julio Rodrigues (1877).

Ce procédé se résume principalement dans ce qui suit :

On recouvre une plaque de cuivre bien plane et bien polie d'une mince couche de gélatine mélangée de bichromate de potasse. Si cette plaque est simplement destinée à reproduire des traits ou des points, elle ne reçoit aucune espèce de préparation antérieurement à l'application de la couche sensible; mais, si elle doit reproduire des demi-teintes, on la couvrira d'abord d'une certaine quantité de résine en poudre très fine.

Cette substance en adhérant à la plaque au moyen d'une chaleur douce, qui en détermine un commencement de fusion, produit des réserves superficielles, qui sont la cause première de l'espèce de granulation qui doit résulter plus tard des opérations de la gravure proprement dite.

---

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie.*

C'est cette dernière manière d'opérer qui se rapporte spécialement au procédé qui fait l'objet de ce paragraphe :

La plaque ayant été exposée au soleil ou à la lumière électrique, sous un cliché positif produit par juxtaposition, elle est, après les opérations de vernissage, etc., mordue par une solution plus ou moins concentrée de perchlorure de fer, qui, réagissant sur la gélatine soustraite à la lumière, traverse la couche sensible dans les parties plus ou moins exposées au soleil et ronge le métal en raison inverse de l'action lumineuse. Cette perméabilité de la gélatine proportionnelle à la plus ou moins grande opacité des demi-teintes du cliché, aidée par l'action chimique du mordant, qui réagit d'autant plus longtemps et d'autant plus vite qu'a été plus faible l'action de la lumière sur le mélange de gélatine et de bichromate qui recouvre la plaque, donne lieu à la production des demi-teintes en taille-douce, motivée par la granulation de la surface métallique. Cette granulation, quoique uniforme, fera naître des tons plus ou moins foncés suivant la profondeur laissée par les interstices qui existent entre les particules de la résine adhérente à la plaque, particules qui protégeront les parties subjacentes contre toute altération.

La résine est indispensable à la reproduction des demi-teintes, car, sans elle, la corrosion du cuivre, quoique jusqu'à un certain point proportionnelle aux demi-teintes du cliché, ne sera point accompagnée d'une rugosité suffisante de la surface pour retenir l'encre et permettre le tirage de la gravure.

J'ai remarqué cependant que la résine permet difficilement des tons vigoureux et, en même temps, de la douceur dans les demi-teintes. Rarement l'épreuve possède l'intensité nécessaire; et quand cela a lieu les contrastes sont presque toujours exagérés et peu artistiques. Cela résulte, jusqu'à un certain point, du manque de proportionnalité entre les granulations de la plaque et l'effet que doivent présenter les différentes parties du dessin.

Il est à remarquer toutefois que ce défaut, le manque

d'effet de l'image, peut être atténué si l'on fait réagir le perchlorure de fer à différents degrés de concentration sur la même couche de gélatine impressionnée, ou mieux encore si l'on exécute plusieurs gravures sur la même plaque au moyen de divers clichés qui doivent différer entre eux seulement dans la proportionnalité des tons, car les uns seront destinés à la production du noir intense, les autres à celle des demi-teintes.

Ce dernier système, qui exige la répétition de la série d'opérations déjà décrites, puisque, la première gravure étant exécutée, il faut procéder avec la même plaque à l'exécution d'une gravure nouvelle, en multipliant l'action du mordant, a le défaut de ne pouvoir être employé que par des opérateurs fort habiles et d'exiger une superposition parfaite et absolue des images, ce qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir.

Afin d'obvier à cette cause d'imperfection, j'ai pensé à remplacer le système de granulation au moyen de la résine en poudre, que je regarde comme inefficace et très gênante, par la granulation immédiatement produite par la couche sensible elle-même, additionnée d'une substance opaque en poudre n'attaquant ni le bichromate de potasse, ni la gélatine ou le perchlorure de fer. Entre autres substances, j'ai employé le sesquioxyde de fer et l'argile rouge calcinée (morceaux de poterie).

Le travail exécuté dans ces conditions donne plus de suavité et de fini, ainsi que des détails plus complets que ceux qu'on obtient à l'aide de la résine.

Tandis que cette substance agit comme préservatif absolu, tant dans les noirs intenses que dans les demi-teintes plus transparentes du cliché positif, la poudre incorporée dans la gélatine, par un effet de lumière facile à comprendre, produit sur la plaque une ombre composée, pour chaque particule opaque, d'un noyau plus sombre, facilement perméable au mordant et entouré d'une sorte de pénombre plus ou moins perméable au perchlorure de fer, ce qui adoucit les demi-teintes d'une manière beaucoup plus efficace que la résine en poudre, soudée au mé-

tal par une opération antérieure, indépendante de la formation de l'image sur la couche sensible.

Je dois néanmoins déclarer que cette modification au procédé primitif, que je regarde comme avantageuse, n'est pas encore absolument sanctionnée par une longue pratique, car jusqu'à présent elle n'a été l'objet que d'un nombre restreint d'expériences qui demandent, tout en me paraissant concluantes, à être continuées et corroborées par de nouveaux résultats.

Il est possible que les gravures ainsi obtenues, atteintes bien souvent du même défaut qui résulte de la manière d'opérer décrite plus haut, soient plus vigoureuses; mais si nous considérons que l'opérateur peut choisir la granulation la plus convenable au travail qu'il veut reproduire, qu'il peut se servir d'un cliché approprié dans lequel la vigueur des contrastes fasse compensation au manque de ces contrastes qui résulte de la nature du procédé, non seulement cet inconvénient pourra être en grande partie écarté, mais encore on trouvera un grand avantage dans ce procédé, si nous le considérons tout simplement comme une opération préalable nécessaire pour l'exécution de la Photogravure typographique avec demi-teintes.

Il suffira seulement, pour cela, que la gravure faite sur cuivre, quoique peu prononcée, ait toutes les demi-teintes bien évidentes et parfaitement déterminées. Une gravure excessivement profonde est, dans le travail qui nous occupe, plutôt nuisible qu'utile.

Il suffira qu'il y ait de l'harmonie dans le dessin, les ombres devront être formées par une granulation extrêmement fine, mais visible et très sensible.

Il est intéressant de rapprocher les indications datant de 1877, des procédés de Photogravure actuellement pratiqués.

Procédé Meisenbach pour l'exécution des clichés typographiques à demi-teinte (1888).

La particularité que l'on peut considérer comme la plus caractéristique de la méthode imaginée par Meisenbach (1) pour produire un grain, consiste dans l'emploi d'un réseau placé d'abord dans une certaine position, puis dans une autre généralement perpendiculaire à la première, moyen qui sans aucun doute produit un grain donnant des détails mieux modelés et fouillés que celui qui a pour objet l'emploi d'un réseau grainé formé de deux séries de lignes croisées.

Quelques détails complémentaires sont utiles à indiquer. La première idée, consistant à placer un réseau entre le négatif à demi-teintes continues et la couche photolithographique sur laquelle on obtient l'épreuve à transporter, ce qui produit la discontinuité des demi-teintes, a été récemment modifiée de diverses façons.

Le mot *réseau* doit être pris dans son sens le plus large et il comprend des pellicules négatives obtenues d'après des originaux de diverses sortes à l'aide de la Photographie et des procédés mécaniques.

Un des moyens les plus simples d'obtenir un ré-

(1) Brevet de 1882.

seau consiste dans la photographie d'une feuille de papier ou de carton que l'on a recouverte de lignes croisées, tracées parallèlement et très régulièrement espacées, puis dans le pelliculage du négatif ainsi réalisé.

On peut également user d'une autre méthode en produisant un grain à la surface d'une pierre lithographique dont on tire une impression vigoureuse sur un papier mince et transparent.

On a considéré comme pouvant fournir un résultat très satisfaisant une étamine serrée tendue sur un cadre, à moins que sa texture ne fût inégale, des points de dimensions inégales pouvant se retrouver çà et là et nuire par ce fait même à la valeur du résultat.

Husnik a simplifié comme il suit cette méthode :

Tout d'abord on grave à la surface d'une pierre lithographique polie une série de lignes parallèles bien régulières, ce qui s'obtient à l'aide d'une pointe de diamant et d'une machine à régler; les lignes doivent être assez rapprochées les unes des autres pour qu'il y en ait environ quarante à cinquante-deux au centimètre.

La pièce ainsi préparée est traitée pour l'impression par les moyens habituels et l'on en tire des épreuves sur papier couché mat.

Une de ces impressions est alors photographiée soit à la même échelle, soit à une échelle légère-

ment réduite, et l'on exécute deux négatifs dont un a les lignes correspondant aux plus longs côtés de la plaque et l'autre aux côtés les moins longs.

La photographie à reproduire est mise au point et l'une des lignes négatives est interposée entre l'objectif et la plaque sensible et tout à côté de cette plaque.

On pose la moitié environ du temps nécessaire, après quoi le réseau qui vient de servir est remplacé par celui dont la ligne est en sens contraire et l'on donne le complément de la pose.

Lors du développement on a un négatif dont les demi-teintes continues, par rapport à celles de l'original, ont été transformées en demi-teintes grainées.

Avec ce négatif on produit, à l'aide des procédés de transfert photolithographique, ou par le procédé au bitume, ou bien à l'albumine, un cliché typographique présentant les qualités imprimantes des meilleurs travaux industriels de cette sorte.

Meisenbach, dans la spécification de son brevet, n'indique pas clairement que le réseau est tourné de façon à amener le croisement des lignes d'un sens à l'autre, bien que cela semble résulter de sa méthode. Il dit : « On grave sur une plaque transparente des lignes parallèles, on fait un positif de cette plaque et les deux sont réunies face à face.

» Avec ces plaques combinées on obtient un négatif par le procédé usuel.

» Pour produire des demi-teintes brisées et formées de traits croisés, donnant aux ombres l'aspect des impressions typographiques, la plaque lignée est tournée une ou plusieurs fois durant la pose.... »

Ce que Meisenbach revendique, c'est spécialement le fait de tourner la plaque lignée une ou plusieurs fois pendant la durée de la pose soit du négatif, soit du positif (1).

Procédé de Photogravure d'Amand-Durand.

La base du procédé employé par Amand-Durand était le procédé primitif de Nicéphore Niepce, qu'il a d'ailleurs modifié et perfectionné.

Il donnait la préférence aux méthodes reposant sur l'emploi des mélanges bichromatés, parce que, suivant lui, les épreuves obtenues dans ces conditions ne peuvent pas, comme celles au bitume de Judée, résister à la morsure profonde des acides.

Il ne croyait pas que les épreuves obtenues avec les mélanges bichromatés pussent être appelées à prendre rang parmi les productions industrielles proprement dites et il les considérait plutôt comme appartenant au domaine artistique.

Sa méthode opératoire consistait surtout dans

(1) *Photographic News.*

la production d'une gravure primitive, encore grossière, tantôt en relief, tantôt en creux, qu'il retouchait et finissait ensuite par les procédés ordinaires.

Moyen de tracer sur le cuivre des dessins à graver.

M. le major Waterhouse a indiqué un moyen de tracer spécialement des traits sur le cuivre à graver.

La plaque de cuivre, prête à être gravée, ayant reçu un enduit de bitume, est exposée à la lumière sous le dessin à reproduire, puis développée à l'essence de térébenthine, comme on le fait habituellement.

Quand elle est complètement développée, les lignes du dessin sont marquées par le métal mis à nu et se détachent sur un fond de bitume. Si maintenant on passe sur la plaque un tampon de coton imbibé d'une solution de platine, les lignes deviendront noires.

Le bitume qui recouvre le fond est enlevé avec de la benzine et le dessin apparaît en traits d'un beau noir sur le fond de cuivre.

Cette méthode peut être appliquée à l'ornementation de surfaces métalliques.

Procédé pour durcir le plâtre (1885).

M. Julhe a rendu compte à l'Académie des Sciences des expériences qu'il a entreprises dans le but de rendre encore plus général l'emploi du plâtre.

De toutes les substances employées dans les constructions, le plâtre est la seule qui augmente de volume après son application, tandis que les mortiers ou ciments, et même le bois, éprouvent du retrait et des fendillements par la dessiccation. Appliqué en couches suffisamment épaisses pour résister à la rupture, il offre donc une surface que le temps et les variations atmosphériques n'altèrent pas, pourvu qu'on la tienne à l'abri de l'eau.

Seulement, il faut donner au plâtre deux propriétés qui lui manquent, la dureté et la résistance à l'écrasement. C'est ce que M. Julhe s'est proposé de réaliser par les procédés suivants :

On mélange intimement 6 parties de plâtre avec 1 partie de chaux grasse, récemment éteinte et finement tamisée. On emploie ce mélange comme le plâtre ordinaire pour confectionner un objet quelconque et, une fois sec, on imbibe l'objet avec une solution d'un sulfate à base précipitable par la chaux et à précipité insoluble. Il se forme du sulfate de chaux et de l'oxyde, tous deux insolubles,

qui remplissent les pores de l'objet et le rendent dur et tenace.

Le sulfate de zinc et le sulfate de fer sont ceux qui conviennent le mieux. Avec le premier, l'objet reste blanc; avec le second, l'objet, d'abord verdâtre, prend en peu de temps la teinte du sesquioxyde de fer.

Nettoyage des anciennes gravures pour les rendre propres à être reproduites par la Photographie.

Le Dr Diamond a indiqué le procédé suivant:

La gravure est placée, l'image en bas, dans un grand vase plat et l'on verse dessus de l'eau bouillante, en ayant soin de ne pas laisser tomber l'eau directement sur la gravure. On verse l'eau d'une bouilloire pendant qu'elle est en pleine ébullition, au moyen d'une cuiller de bois qui la fait tomber très doucement sur l'envers du papier.

On laisse la gravure tremper ainsi pendant deux heures, ou même un peu plus longtemps, puis on l'enlève avec un grand soin et on la place sur une feuille épaisse de bon papier blanc.

Dans certains cas un second lavage de cette espèce est nécessaire pour enlever complètement toutes les impuretés et rendre à l'ancienne gravure sa propreté originelle.

Pour la sécher, on place la gravure sur une feuille épaisse de papier buvard blanc, bien à

plat, et quand elle est sèche on la presse entre deux feuilles de papier neuf et propre, mais sans employer le fer chaud.

Transformation rapide d'une plaque de zinc au bitume de Judée en une plaque gravée, indestructible et pouvant fournir un nombre illimité d'épreuves, par M. le capitaine Biny (1882).

Cette transformation se fait très simplement de la manière suivante :

On prend une plaque zincographique ordinaire, encrée ou non, mais mieux encrée déjà sur son bitume et même gommée; on la passe rapidement dans une solution étendue d'acide nitrique, en la frottant avec une brosse douce pour la décaper; puis on lave à grande eau et on la plonge encore humide dans un bain de cuivrage au *trempé* très facile à composer.

On l'y laisse de cinq à dix minutes seulement. Le zinc se couvre de cuivre *adhérent* sur toutes les parties qui ne sont pas protégées par le bitume du dessin. Les parties trop lourdes de l'image se resserrent même et s'épurent sous l'action du bain de cuivrage. Quand toute la surface du zinc, primitivement à nu, présente un bel aspect rouge sanguin, on retire la plaque et on la lave à grande eau. On l'essuie, puis on la place dans une cuvette contenant un peu de benzine pure. A l'aide d'un pinceau et en frottant le bitume on le fait disparaître entièrement de dessus la plaque et le dessin se montre blanc luisant sur un fond de cuivre rouge sombre. Lorsque le zinc est bien dégagé de tout vernis sur l'image, on projette à sa surface un jet d'eau vigoureux pour chasser toute trace de benzine et on la frotte ensuite avec un chiffon ou une éponge dans un baquet d'eau. Cela fait, et sans l'essuyer, on le place dans

le même bain d'acide nitrique très étendu qui a servi au décapage, et l'on s'aperçoit alors que seul le zinc découvert de l'image est rongé, tandis que toute la surface cuivrée résiste à l'action de l'acide. Au bout de cinquante à soixante secondes, on a une belle planche de Photogravure dont on obtient la mise en train et l'encrage comme l'a indiqué M. le commandant de la Noë dans le numéro de juin 1880 du *Bulletin de la Société française de Photographie*. On n'a donc pas eu besoin d'un dessin ou d'un cliché positif pour la produire.

Une morsure plus prolongée, exigeant d'ailleurs à la surface du zinc une couche de cuivre plus épaisse, au besoin renforcée à la pile, conduit de même à des planches pouvant se tirer en taille-douce.

Dans ce cas, pour que les diverses parties de l'image héliographique au bitume conservent bien toute leur valeur sans diminution, il est nécessaire de les encrer vigoureusement au rouleau, avant le cuivrage sur zinc resté nu. Le cuivre résistant bien à l'acide, lors de la gravure, on n'a pas à craindre ensuite les petits affouillements qui peuvent se produire intérieurement dans le zinc, de part et d'autre des tailles.

Ce procédé est donc très bon pour fournir des planches gravées, en zinc épais et cuivré, à bien meilleur compte que les planches tout en cuivre.

En se servant de clichés positifs ou de dessins bien noirs sur papier translucide et d'un cuivrage bien entendu de plaques de zinc, données par ces types, toujours avec le bitume de Judée, on peut encore arriver, par des manipulations analogues à celles qui ont été indiquées plus haut, à des planches typographiques dans lesquelles les reliefs sont cuivrés superficiellement et les creux à vif dans le zinc (1).

(1) *Moniteur de la Photographie.*

Photogravure par gonflement de la gélatine.

On recouvre d'une mixture de gélatine soit une glace bien propre, soit une plaque de zinc bien polie.

1 partie de la gélatine est mise à tremper pendant une heure dans 4 parties d'eau chaude, puis la solution est versée dans un récipient en fer et chauffée jusqu'à 50°; on y ajoute alors un mélange de glycérine, d'ammoniaque et de sucre, puis on y introduit le bichromate de potasse.

Voici la formule de la mixtion :

Gélatine Coignet de bonne qualité...	120 gr
Eau.....	200 cc

On laisse tremper jusqu'à complet gonflement, après quoi on fait chauffer et l'on maintient la température à 40° ou 50° C. pendant quarante-huit heures, en agitant fréquemment.

Durant cet état, la gélatine se décompose, en émettant une odeur désagréable.

On agite souvent pour éviter qu'il ne se forme de l'écume à la surface de la solution et aussi pour empêcher la gélatine de se prendre sur les parois du récipient.

Quand la décomposition est complète, on ajoute

Sucre blanc	13gr
Glycérine	5
Ammoniaque	75 gouttes

On colore le liquide avec un peu d'encre de Chine. Enfin, on mêle intimement du bichromate de potasse dissous dans la moindre quantité d'eau possible. Le tout est filtré plusieurs fois à travers de la mousseline et on le met dans une étuve chauffée à 60° pendant quinze à vingt minutes.

Ce mélange est alors transporté dans l'atelier obscur et filtré dans un pot de terre préalablement chauffé.

On en recouvre les plaques, alors que la solution est encore chaude. On place ces dernières sur une plaque calée bien de niveau, après quoi, lorsque la gélatine a fait prise, on les met à sécher dans une boîte à chlorure de calcium.

Après une complète dessiccation, on procède à l'impression. Le sens du négatif ne doit pas être modifié. L'exposition à la lumière a lieu comme d'habitude, en ayant soin de comprimer fortement le cliché contre la plaque, de façon à obtenir le contact le plus immédiat. Des châssis-presses spéciaux, munis de leviers et d'écrous, conviennent mieux pour ce travail que les châssis ordinaires.

Une insolation de vingt minutes en plein soleil est suffisante. On met, après l'exposition, la plaque dans une cuvette contenant juste assez d'eau pour la recouvrir complètement.

L'eau est changée plusieurs fois pour bien enlever le sel de chrome des parties non impressionnées. Durant cette opération la gélatine absorbe beaucoup d'eau; elle se gonfle et il se forme un relief.

Le temps durant lequel on doit laisser la plaque dans l'eau importe beaucoup au succès de l'opération, car c'est de la durée de l'immersion que résulte la nature du trait.

Si l'immersion est trop longue, le sommet des traits sera arrondi de telle sorte que, la gravure terminée, on n'obtiendrait à l'impression que la ligne donnée par le sommet de la courbe.

Une immersion insuffisante donne un relief bas et les traits sont terminés par une courbe surbaissée en forme de coupe.

Une durée d'immersion convenable donne des traits dont la surface supérieure est plate.

Avec un peu de pratique on arrive aisément à apprécier la durée de l'immersion nécessaire.

Après que la plaque s'est gonflée, on la lave de nouveau, puis on la met à durcir dans une solution de

Eau.....	15 parties
Alun de chrome.....	1 partie

Lavée de nouveau, elle est posée sur une pierre bien polie enduite d'huile très régulièrement. On place autour de la plaque des règles de fer de la

hauteur exacte des caractères et enduites d'huile pour empêcher le plâtre d'y adhérer.

Prenez du bon plâtre à mouler que vous mêlez avec de l'eau de façon à en faire une pâte épaisse; ajoutez-y une pincée de borax en poudre, puis coulez le plâtre sur le moule et enlevez l'excès débordant des règles. On laisse le plâtre se sécher, puis les règles sont enlevées et l'on sépare le moule de la plaque gélatinée. Le résultat est une épreuve en creux du relief en gélatine.

On peut aussi obtenir le contre-moulage en paraffine, cire, ou bien avec un mélange de ces deux substances, mais il est préférable de faire usage de plâtre à cause de sa plus grande consistance.

Dès que le plâtre est complètement sec, on enlève les règles de fer et, à l'aide d'une lame de couteau que l'on intercale entre les deux surfaces, on en provoque la séparation. Il faut procéder avec assez de précaution pour éviter de briser le moulage.

Il n'y a plus alors qu'à couler du métal de stéréotype sur le moule en plâtre, ainsi qu'on le fait d'habitude.

La gélatine gonflée ne donne pas aux traits une grande profondeur; aussi faut-il creuser à la main dans le métal les grandes lumières. On monte la plaque de métal sur un bloc de bois pour la rendre propre à l'impression (1).

(1) *Photographic Times.*

Crayontype. Procédé d'obtention d'un nouveau grain, par M. A.-T. Eggis (1883).

L'auteur a désigné ce procédé sous le nom de *crayontype*, parce que les images qu'il produit ont beaucoup d'analogie avec celles qu'on obtient à l'aide d'un crayon à la mine de plomb.

Je produis, dit-il, un positif sur gélatine à la surface d'une plaque (glace), image obtenue par la méthode bien connue qui donne des reliefs.

Le point le plus élevé de la surface, après dessiccation, ne doit pas excéder la hauteur de 1^{mm}.

Les autres accessoires nécessaires sont :

1° Un papier ligné de même sorte que celui qui sert aux artistes exécutant des dessins en vue de la gravure;

2° Quelques feuilles de papier à calquer enduit d'une matière colorante grasse;

3° Une petite presse.

Muni de ces objets, je fais ma gélatine positive que je pose sur une pierre lithographique ou sur le marbre d'une presse, la face préparée tournée en dessus.

Sur le relief, je place une feuille de papier à transfert, le côté préparé en dessus; puis, par-dessus cette feuille, je pose le papier autographique rayé ou grainé.

Par-dessus cet ensemble, je place une plaque d'acier bien polie et parfaitement plane.

Le tout est mis sous la presse et le levier est tourné doucement de façon à produire une pression douce et graduelle.

On sépare ensuite les divers éléments et l'on trouve sur le papier grainé une bonne épreuve parfaitement modelée de l'image en gélatine.

Cette reproduction étant formée d'une substance grasse, on peut la transférer directement sur pierre pour en

tirer des épreuves lithographiques, ou sur métal pour la graver de la façon habituelle.

On comprend ce qui se passe : Suivant que les reliefs sont plus ou moins accusés, la pénétration dans l'épaisseur du papier grainé est plus ou moins grande; aux parties les plus élevées correspondent des noirs plus intenses et les blancs se maintiennent là où le relief est nul.

On obtient ainsi des résultats fort satisfaisants.

Procédé de Phototypogravure Woodbury (1873).

Ce procédé remonte aux premiers temps des essais de gravure des reliefs pour demi-teintes.

Dans la spécification de son brevet (1873) Woodbury s'exprime ainsi :

Je prépare des feuilles de gélatine bichromatée semblables à celles que l'on emploie dans mon procédé de woodburytypie et je les expose sur un positif à l'action de la lumière en interposant entre elle et la couche de gélatine un réseau de mousseline, tulle ou autre réseau analogue, lequel a pour effet de briser le relief en une multitude de points ou lignes.

La feuille de gélatine, bien lavée après l'impression lumineuse, donnera un relief sur lequel l'épreuve positive se trouvera représentée par un grand nombre de lignes au lieu des demi-teintes continues de l'original.

Une impression de cette épreuve est obtenue à l'aide de la compression contre une surface métallique molle et l'on a ainsi des blocs dont on peut tirer des impressions typographiques s'il s'agit d'un petit nombre d'épreuves; s'il en faut un grand nombre, on en fait un moulage électrotypique.

Woodbury a indiqué une autre méthode :

Je prends, dit-il, un négatif du réseau par lumière transmise et je l'imprime en même temps que le négatif à reproduire, produisant ainsi un positif portant le réseau et dont je me sers pour faire le relief et les blocs typographiques.

Voir p. 61, l'impression ainsi obtenue.

Procédé de Phototypogravure de M. Ives (1883).

Ce qui suit est un extrait des parties essentielles du deuxième brevet de M. Frederick Ives concernant son procédé de Phototypogravure. Il est daté de 1883.

Mon invention est relative à certains perfectionnements apportés à la façon d'exécuter des impressions lignées (ou réseaux) d'après les négatifs photographiques dont il est question dans mon brevet de 1881.

Les caractères essentiels de mon invention consistent dans la production d'une impression en lignes d'après une photographie sur nature ou d'après les œuvres artistiques en exécutant d'abord un négatif de l'objet à reproduire, puis en produisant, d'après ce négatif, un plâtre en relief sur lequel les différentes intensités lumineuses sont représentées par des hauteurs différentes du relief, et enfin en obtenant une impression à l'encre d'imprimerie en imprimant le plâtre en relief contre une surface de lignes ou de points en relief.

Le perfectionnement actuel a pour objet de gagner de la rapidité et de l'économie. Je procède de la façon que voici :

Je commence par produire une plaque en relief d'après un négatif photographique ordinaire de l'objet à copier; ce relief présentant une surface blanche, je préfère me servir d'un moulage en plâtre d'après un relief en gélatine gonflée, parce que l'on peut faire ainsi un relief convenable beaucoup plus vite et plus économiquement par ce moyen que par aucun autre.

Au lieu de me servir d'une surface de papier portant des lignes en relief ayant la forme d'un V, ainsi que je l'ai décrit dans mon premier brevet, j'emploie la composition des rouleaux d'imprimerie ou toute autre substance élastique équivalente, les lignes en relief ou points étant moulés ou formés de toute autre façon sur cette composition d'une manière convenable.

Un des avantages de l'emploi de cette composition ou de toute autre similaire est qu'une seule surface de cette matière peut servir à la production d'impressions d'un très grand nombre de variétés de lignes ou de points.

Un autre avantage est que cette surface est moins sujette à détériorer le relief en plâtre lors de la transmission de l'impression.

La troisième revendication de mon invention est celle relative à la production des lignes à l'encre d'imprimerie par l'impression des reliefs en plâtre contre cette surface.

J'y arrive en encrant les lignes ou points avec de l'encre d'imprimerie, puis en pressant cette surface encrée contre le relief photographique blanc.

Il en résulte qu'une impression lignée se produit sur la surface blanche du relief. L'épaisseur des lignes ou la dimension des points dépendent du degré de pression des lignes en forme de V, de la surface élastique, contre la surface du relief.

D'après l'impression lignée ainsi obtenue, on peut obtenir une photogravure par toute méthode usuelle.

Modification au procédé de Phototypogravure à demi-teinte, par Ives (1883).

La méthode Ives fut perfectionnée en 1883.

Je ne reproduis plus à la chambre noire, dit-il, l'impression sur le plâtre en relief. J'ai simplifié cette méthode en la remplaçant par une opération plus parfaite et plus régulière.

Après avoir obtenu l'impression sur le plâtre en relief, je la recouvre de collodion normal qui pénètre l'encre sans la dissoudre.

Après dessiccation, je l'enduis avec une solution de gélatine dans de l'eau acidulée, je l'enlève et j'en fais un négatif par contact sur une plaque ordinaire au gélatino-bromure.

Les négatifs sont ainsi obtenus plus vite et plus parfaitement par ce moyen, et en renversant l'image pellicularisée j'évite la nécessité de faire un négatif redressé.

On peut conserver la pellicule dans un livre, de façon à pouvoir en user pour d'autres plaques si c'est nécessaire.

Les plâtres en relief que j'obtiens d'après la gélatine gonflée ne se conservent pas plus d'une semaine ou deux, leur surface tendant à se glacer après un certain nombre d'expositions à une atmosphère humide.

Le procédé Ives, d'après son brevet de 1878, peut se résumer comme il suit :

1° A l'aide d'un négatif photographique ordinaire, on exécute un relief en gélatine semblable à ceux dont on fait usage dans le procédé Woodbury, mais plutôt moins élevé comme relief.

2° Ce relief est encré avec soin et régulièrement

avec de la bonne encre d'imprimerie et pressé entre deux surfaces plates (ou entre deux rouleaux) contre un papier ou toute autre surface sur lesquels est estompé un grain très fin ou tout autre réseau convenable.

Le relief encré, se trouvant plus élevé dans les surfaces noires, comprime le grain du papier dans les surfaces correspondantes, et l'encre qui s'attache au papier dans ces parties produit une impression noire, tandis que, sur les parties où le relief en gélatine est plus bas, la surface grainée est pressée moins fortement et l'encre retenue par les points dont la dimension dépend du grain du papier et de la force de la pression. Il en résulte un effet semblable à celui que l'on obtient en travaillant au crayon sur des surfaces rugueuses.

Méthode de Photogravure de M. Sawyer (1885) (1).

La méthode décrite par M. Sawyer consiste surtout dans l'emploi d'une mixtion au sein de laquelle se trouve incorporé le grain.

Il faut, dit-il, produire une image en gélatine colorée ayant le relief convenable et portant dans sa masse un grain approprié à la nature et à la dimension des sujets et, en plus, bon conducteur de l'électricité.

---

(1) Cette méthode est un résumé de celle indiquée page 335.

Pour atteindre à ce résultat, il a inventé une nouvelle mixtion contenant du graphite amorphe en grains de diverses dimensions et en quantité de cette matière dans un rapport tel avec la mixtion, qu'elle puisse donner le relief voulu pour produire de bons effets avec les négatifs usuels.

La dimension du grain dans ces mixtions est indiquée comme il suit : celle qui porte le n° 0 est la plus fine, le n° 1 la grosseur moyenne, et le n° 2 a le grain le plus gros.

Ainsi la reproduction d'un petit portrait ou d'un paysage, ou la copie d'un sujet au trait ou d'un dessin devra être exécutée avec la mixtion du grain le plus fin.

Les plaques de plus grand format, par exemple de 30^{cm} à 40^{cm}, comporteront l'emploi d'une mixtion n° 1, et pour des sujets de grande dimension, offrant des modelés d'une certaine étendue, un grain relativement plus gros conviendra mieux et l'on pourra faire usage de la mixtion n° 2.

Par l'emploi du graphite, M. Sawyer obtient non seulement la hauteur du relief et le grain désirés, mais encore cette substance présente l'avantage d'être un des meilleurs conducteurs de l'électricité. Et comme il se trouve dans l'image en quantité relativement considérable, la plus grande partie de la gélatine ayant été enlevée par le fait du développement, il forme un conducteur très convenable pour obtenir le dépôt de cuivre sur la sur-

face en relief, avec l'aide d'un courant électrique.

Dans les anciennes méthodes de formation du grain d'impression, on a toujours trouvé que la granulation était insuffisante dans les ombres les plus intenses. Cela tenait probablement à ce que le grain était extérieur à la couche. Mais en l'introduisant au sein même de la mixtion, il se trouve en quantité plus grande dans les ombres et donne ainsi des impressions plus riches et plus variées dans les demi-teintes.

Plaques de zinc pour impression partiellement amalgamées (1887).

Quand du mercure est déposé sur une plaque de métal, l'encre lithographique ne prend pas sur cette surface et elle n'adhère que dans les parties exemptes de ce dépôt.

Si une plaque de zinc est recouverte d'un dessin mercuriel, on peut la graver en creux sans l'enduire au préalable d'une réserve.

Le bain de morsure est formé de 100 parties d'eau et de 2 parties au moins d'acide nitrique.

L'action de l'acide est très rapide pendant un assez long temps, les seules parties recouvertes de mercure sont attaquées.

Quand le creux est suffisant, on peut se servir de la plaque pour une impression lithographique.

Si, au lieu d'acide nitrique, on se sert d'acide

chlorhydrique, il se produit un effet contraire.

Le zinc non amalgamé est énergiquement attaqué et les parties couvertes de mercure forment les reliefs sur lesquels a lieu l'impression typographique ordinaire.

Si l'opérateur ne veut pas dessiner sur le zinc, il peut obtenir une image à sa surface à l'aide d'un dessin tracé sur papier avec un sel de mercure. La feuille de papier est ensuite appliquée pendant deux heures contre la plaque de zinc et le dessin s'y trouve nettement reproduit en lignes blanches, en amalgame, sur la surface grise du métal, exactement comme si on l'y avait dessiné directement.

On obtient le même résultat si le dessin se trouve formé sur du papier avec un liquide poisseux (encre contenant de la gomme ou du sucre), puis saupoudré avec un sel de mercure finement pulvérisé.

On époussète l'excès de poudre, puis, en appliquant la feuille ainsi traitée contre la surface métallique, on obtient le même résultat que ci-dessus.

Un effet semblable est également obtenu si l'on saupoudre une impression faite à l'encre grasse avec de la poudre d'un sel mercuriel, pourvu que l'encre soit encore moite. Tous les traits ainsi reproduits sont gravés chimiquement ainsi qu'il a été indiqué plus haut.

On parvient encore à un résultat analogue en poudrant avec de la poussière d'un sel de mercure une épreuve au charbon contenant une substance gommeuse, et l'on arrive même à réaliser ainsi des demi-teintes.

Le biiodure de mercure est le sel le plus propre à cette application (1).

Procédé Sutton pour produire des clichés typographiques (1891).

Faire un négatif de trait qu'on lave à fond et qu'on passe au buvard pour enlever l'eau en excès, puis le mettre dans une cuvette en métal à une certaine distance au-dessus d'un bec Bunsen, en agitant la cuvette de façon à régulariser l'action de la chaleur.

L'effet sur la plaque est presque immédiat, elle commence à émettre des vapeurs et les parties exposées se gonflent en formant de hauts reliefs.

Quand le maximum de l'effet s'est produit, la plaque est laissée dans la cuvette que l'on place sur l'anneau d'un porte-entonnoir à 35^{cm} au-dessus du brûleur et elle est complètement sèche au bout de douze minutes environ.

Le relief reste encore apparent, mais il se trouve réduit de plus de moitié.

---

(1) *American Lithographer and Printer.*

Il y a alors à recouvrir de cuivre la surface de gélatine par voie électrotypique.

Ce procédé, dont nous résumons ci-dessus les principales phases, n'apporte rien de bien neuf ni de bien spécial; il est simplement indiqué pour mémoire.

Phototypographie. Procédé Lenoir (1880).

Voici comment M. Lenoir décrit cette méthode :

Jusqu'à maintenant, pour obtenir ces négatifs, on tirait une épreuve à l'encre grasse par le procédé Poitevin. Une impression en était obtenue sur une feuille de papier transfert que l'on plaçait sur une plaque métallique; après l'avoir soumise à l'action de l'acide, on l'encrait à plusieurs reprises sous l'eau, ce qui était difficile et incertain.

J'ai trouvé un moyen d'opérer directement sur plaque sans encrage. Voici comment :

J'enduis légèrement d'albumine additionnée de bichromate et de carmin une plaque métallique. Le carmin intervient non seulement comme matière colorante, mais il aide à l'enlèvement de la pellicule, à cause de sa solubilité dans l'ammoniaque.

Diverses résines conduisent presque aussi bien au même résultat.

Quand la couche a été arrachée, il reste une image formée d'albumine, image qui, par elle-même, ne saurait résister à l'action des acides. On doit donc la rendre insoluble.

On y arrive par deux moyens : Le premier consiste dans l'absorption par l'albumine d'une solution de gomme laque dissoute dans de l'eau chaude avec du borax.

L'autre moyen est celui qui me semble préférable : je plonge la plaque, après arrachage, dans une solution de bichromate de potasse, puis je la sèche à une température

de 50° C. L'albumine acquiert ainsi la résistance voulue à l'action des acides.

La plaque doit maintenant être gravée pour lui donner un grain proportionné à la quantité d'encre qu'elle devra prendre.

On verse sur la plaque rendue imperméable une couche consistant en une solution de bitume de Judée et de térébenthine mélangée avec du carbonate de chaux.

Quand on la plonge dans de l'acide, l'acide carbonique est mis en liberté; il se forme des canaux étroits à travers lesquels l'acide attaque le métal plus ou moins rapidement suivant l'épaisseur de l'albumine.

Mais si l'on fait usage d'un acide trop fort, les petits canaux seront bien vite détruits; c'est pourquoi j'use d'un liquide acide composé d'eau acidulée avec de l'acide nitrique, de l'acide oxalique et de l'alun; il se forme alors un oxalate du métal sur les bords des canaux, ce qui les fait adhérer à la plaque. La granulation de la gravure est plus ou moins fine suivant le temps plus ou moins long pendant lequel l'albumine absorbe l'acide.

Il se produit de petites élévations semblables à des pyramides microscopiques. Dans cet état, le travail est terminé, il n'y a plus qu'à sécher la plaque et elle est prête à être immédiatement imprimée; aucune autre préparation préliminaire n'est nécessaire et l'opération entière peut s'effectuer dans un laps de temps d'environ trois heures (1).

Méthode de M. Zuccato pour transformer une photographie en un cliché typographique (1884).

M. Zuccato a indiqué plusieurs méthodes de cette sorte. La première consiste dans l'emploi

(1) *Photographic News.*

d'une plaque de métal à caractères ou d'une matière analogue, d'une faible résistance, que l'on rend tout à fait plane et dont la surface est couverte d'une série de lignes affectant la forme d'un V, très rapprochées les unes des autres; cette plaque est encrée au rouleau ou au tampon.

Une feuille de papier à transfert mince est ensuite posée sur la plaque encrée, et sur cette feuille est appliqué le relief que l'on y comprime avec une presse hydraulique.

Dans ce cas, les rayures encrées s'écrasent plus ou moins suivant la profondeur relative des diverses parties du relief, et l'empreinte des lignes plus ou moins aplaties est obtenue sur papier avec une netteté remarquable.

On obtient ainsi une impression avec de l'encre à transfert, que l'on peut transporter directement sur une plaque métallique que l'on grave de façon à avoir des lignes en relief.

On produit ainsi un bloc typographique présentant bien des caractères d'une gravure sur bois, les traits, bien que de largeur variable, étant continus, sauf dans les blancs et dans les parties où se trouve un noir complet; mais ce qu'il y a de plus intéressant dans cette méthode, c'est que la clarté et la netteté des lignes donnent aux blocs d'excellentes qualités d'impression.

Dans d'autres cas, M. Zuccato encre une pièce

de soie ou un réseau d'autre sorte et il l'interpose entre une plaque de zinc et le relief, une feuille de papier étant posée, si c'est nécessaire, de l'autre côté du tissu encré.

La nature du grain résulte, dans ce cas, de la distance des fils formant le réseau, et l'on obtient une image à lignes croisées.

La troisième méthode de M. Zuccato consiste dans l'impression du relief contre une plaque de métal sur laquelle a été imprimé un réseau. L'enlèvement inégal de l'encre détermine la production de l'image.

La première de ces trois méthodes semble la meilleure, à cause de l'exceptionnelle clarté du résultat obtenu, mais elle rappelle absolument celle que Charles-Guillaume Petit a fait breveter en novembre 1879.

Gravure photographique par le procédé de transfert d'Asser, d'Amsterdam (1883).

Une feuille de papier, par exemple du buvard blanc, est posée sur une glace et enduite avec une éponge souple de pâte d'amidon, de façon à bien garnir seulement les pores du papier.

Cette feuille est ensuite séchée, après quoi on la sensibilise en la faisant flotter pendant cinq minutes, le côté amidonné en dessus, sur une solution de bichromate de potasse à 5 pour 100;

on la fait sécher ensuite dans une pièce modérément chauffée.

Quand elle est sèche, on l'expose sous un négatif ordinaire pendant les deux tiers environ du temps nécessaire pour obtenir une impression à l'argent; l'épreuve est alors lavée à l'eau jusqu'à l'entière disparition de toutes traces du bichromate non impressionné.

On éponge dans du buvard l'épreuve mouillée, on l'expose à l'air jusqu'à complète dessiccation, puis on l'intercale entre deux feuilles de papier blanc ordinaire.

On la repasse alors avec un fer chauffé à la température de 150° C., ce qui a pour objet de durcir l'encollage qui, après cette opération, devient bien plus apte à retenir l'encre grasse.

La feuille est ensuite mouillée, posée sur une feuille de papier buvard humide et encrée avec un rouleau de velours chargé d'encre lithographique à transfert plutôt légère.

L'encre adhère aux parties impressionnées qui n'ont pas absorbé d'eau, et il se forme comme un dépôt granulé laissant les parties du papier complètement humides, claires et blanches.

L'image granulée ainsi obtenue est alors appliquée contre une plaque de zinc et gravée en relief.

Procédé de gravure sur verre à l'acide fluorhydrique 1888).

M. Duchochois a indiqué deux procédés de photogravure sur verre :

Premier procédé. — Battez, jusqu'à formation d'une mousse épaisse, les blancs de trois œufs avec 90 gouttes d'ammoniaque et 3^{gr} de bichromate de potasse finement pulvérisé. Laissez au repos pendant quelques heures et décantez le liquide clair en le filtrant à travers une flanelle. Cette solution se conserve bien dans l'obscurité pendant trois ou quatre semaines.

Pour enduire la plaque, fixez-la solidement sur un support pneumatique, mouillez sa surface sous un robinet, puis, après écoulement, versez-y la liqueur en y revenant à plusieurs fois et dans des directions opposées en recueillant l'excès dans un flacon.

Cela fait, ramenez la plaque sur elle-même de façon à distribuer à sa surface le liquide accumulé sur les bords, puis posez-la sur une tournette pour obtenir une couche d'albumine mince et très régulière. Laissez ensuite sécher spontanément dans l'obscurité.

Les plaques doivent être préparées le jour même de leur emploi, parce que l'insolubilité de la

couche sensible se produirait rapidement en dépit de l'obscurité.

La plaque à impressionner est placée dans un châssis-presse sous un dessin au trait et exposée pendant une minute environ en plein soleil et dix à quinze minutes à l'ombre, et même plus longtemps suivant l'intensité de la lumière, car les parties impressionnées doivent être insolubilisées dans toute leur épaisseur, sans quoi l'albumine se dissoudrait lors des opérations suivantes.

Après l'action lumineuse, on passe un rouleau chargé d'encre grasse sur la couche d'albumine (on peut, si l'on n'a pas un rouleau sous la main, passer l'encre, diluée dans de l'essence de térébenthine, avec un pinceau) de façon à la recouvrir d'une couche mince d'encre très diluée.

On l'immerge ensuite dans de l'eau froide où l'albumine, au bout d'un certain temps, se dissout dans les parties non impressionnées, emportant l'encre avec elle.

Quelquefois, quand l'encre est un peu trop épaisse, il est nécessaire de faciliter le développement en frottant la couche avec un tampon doux sous l'eau jusqu'à ce que les traits restent parfaitement clairs.

Après avoir lavé et laissé sécher la plaque, on peut la graver en versant sur sa surface de l'acide fluorhydrique dilué, mais il est préférable de passer encore au préalable le rouleau chargé

d'encre plus dure cette fois, afin de protéger mieux le réseau contre l'action de l'acide.

Dans ce but, la plaque doit être légèrement mouillée avec une éponge imbibée d'eau gommée pour empêcher l'encre d'adhérer aux espaces clairs.

Second procédé. — Développer une épreuve au charbon à la surface de la plaque de verre, immerger l'épreuve pendant une minute dans une solution de bichromate de potasse à 2 pour 100, laisser sécher, exposer successivement les deux côtés de la plaque en plein soleil, laver pour dissoudre le bichromate non décomposé, et quand la couche est sèche, l'encrer ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

Litho-héliogravure, par Charles Eckstein (1890).

Ce procédé constitue une sorte de lithographie sur laquelle est basé un procédé de litho-héliogravure donnant des épreuves à demi-teintes, soit à l'état monochrome, soit en couleur, d'après des photographies originales.

Une pierre soigneusement lignée sert de point de départ à l'application de ce procédé.

On commence par polir avec de l'acide oxalique et de l'eau une pierre lithographique de première

qualité, puis on l'enduit d'une couche régulière d'une solution de bitume composée de 5 parties de bitume, 6 d'eau et 6 d'acide stéarique; on y ajoute, au moment de l'ébullition, 2 parties d'une solution sodique.

Ce composé, à l'état de pâte suffisamment consistante, est dissous dans de l'essence de térébenthine, filtré et conservé dans des flacons bien bouchés.

En versant une quantité suffisante de cette solution au milieu de la pierre et en la distribuant régulièrement sur toute sa surface à l'aide d'un rouleau lithographique, on obtient une couche très mince d'une couleur légèrement brune. Avec une machine à régler et une pointe de diamant très fine on trace sur cette couche des lignes parallèles tellement rapprochées les unes des autres que la surface entière de la pierre présente l'aspect d'une demi-teinte uniforme.

Huit de ces lignes occupent l'espace d'un millimètre. On pose alors une bordure de cire d'un demi-centimètre de hauteur tout autour des bords de la pierre ainsi prête à être gravée.

Pour cette opération, la pierre est posée sur un plateau à vis calantes d'une dimension suffisante, amené à l'état horizontal à l'aide d'un niveau à bulle d'air.

La première solution mordante, préalablement préparée, consiste en 10 parties d'acide nitrique

chimiquement pur, 6 parties d'alcool à 36° et 35 parties d'eau distillée.

Cette solution est appliquée sur la pierre avec un pinceau et on la laisse agir pendant une minute exactement; après quoi la pierre est lavée rapidement, séchée, huilée et le bitume est enlevé avec de l'essence de térébenthine.

La pierre, encrée au rouleau, est alors prête à fournir des transferts et forme ce que l'on appelle la *pierre mère*.

Les transferts peuvent maintenant être exécutés suivant le caractère spécial à la reproduction photographique originale, soit en lignes droites parallèles telles que celles de la pierre mère, ou bien en recourant à des transferts se croisant entre eux deux ou plusieurs fois; ces derniers produisent par leur croisement un grain affectant la forme d'une étoile et parfaitement adapté à la lithohéliogravure.

Pour transporter l'épreuve des traits, on prépare une pierre, bien polie, avec une solution de bitume et l'on continue l'opération comme il suit :

D'abord une épreuve de la pierre mère est tirée sur papier à transfert qui, après avoir été légèrement mouillé à l'envers, est appliqué avec la racle contre la surface de la pierre polie et, quand il est parfaitement sec, soumis à l'action de l'eau chaude; le papier se détache alors, en abandonnant le transfert des lignes sur la pierre.

Après lavage complet à l'eau, on peut faire un deuxième transfert dont les lignes croisent le premier à angle droit, formant de la sorte des hachures de traits croisés; cette opération peut être répétée, chaque nouveau transfert croisant les précédents sous des angles plus ou moins aigus.

Enfin le transfert total est saupoudré de fine poudre de résine dont l'excès est enlevé avec un blaireau, puis cette poudre est fondue sur le transfert avec de l'éther.

La phase suivante de l'opération consiste dans l'obtention sur papier au charbon d'un diapositif tiré d'un négatif net et à contrastes bien accusés.

L'exposition à la lumière de ce papier sensibilisé au bichromate de potasse doit durer de dix à trente minutes. L'impression positive est légèrement imprégnée d'eau froide et appliquée, le côté de l'épreuve en dessous, contre la pierre lignée, puis traitée à l'eau chaude dans une cuvette; le degré de l'eau doit être de 40° à 45° C. Après quelques moments, le papier peut être enlevé; en agitant la cuvette continuellement et en faisant couler de l'eau chaude à la surface de la pierre, l'épreuve au charbon se développe et devient claire et brillante. C'est un négatif.

La pierre est alors abandonnée à une dessiccation spontanée, ce qui demande de cinq à six heures, après quoi elle est prête à être gravée.

Le liquide graveur est du chlorure de fer à divers états de concentration, 40°, 37°, 33° et 30° Baumé.

La gravure est commencée avec la liqueur à 40°. Le chlorure de fer attaque d'abord les surfaces minces de la couche de pigment qui reste encore, elle les dissout et, pénétrant jusqu'à la pierre, crée la voie aux sections ouvertes entre les lignes, produisant ainsi les parties les plus intenses de la gravure.

L'action sur les surfaces les plus épaisses de la couche de pigment est plus lente, mais elle se produit et la gravure va se continuant avec moins de force et de rapidité.

Avec un peu d'expérience dans la pratique, on parvient, en examinant la planche, à déterminer le moment où doivent être employés successivement les mordants d'intensités diverses. La solution à 30° est naturellement employée en dernier lieu, et l'on peut, avec un lavage à grande eau, dissoudre toute la couche pigmentaire restant encore sur la pierre.

Dès que la profondeur de gravure a été obtenue et que l'on a atteint au caractère désiré, la pierre est fortement lavée sous un jet d'eau. Sa surface est ensuite recouverte d'essence de térébenthine pour dissoudre le bitume, lavée à l'eau à plusieurs reprises et enfin séchée, soit au soleil, soit à la température normale de l'atelier.

Les lignes se trouvent ainsi profondément gravées sur la pierre.

La planche est alors huilée, encrée et traitée à tous égards ainsi qu'il est d'usage dans les méthodes de lithogravure.

Aciérage des plaques de Photogravure (1890).

Après avoir vérifié la valeur de la plaque, on peut procéder à l'aciérage. A cet effet, on la nettoie bien avec des chiffons garnis de blanc mélangé à de la térébenthine et de l'essence minérale ; une petite partie de la surface du dos est bien avivée et l'on y soude un morceau de fil de cuivre.

La solution aciérante est mise dans une cuve en bois, les pôles positif et négatif de la pile (Leclanché) étant munis de fils de cuivre.

La solution est composée de :

Eau chaude	640^{cc}
Chlorure d'ammonium.....	100^{gr}
Sulfate de fer et d'ammoniaque...	128

Filtrer après dissolution et laisser reposer vingt-quatre heures dans la cuve avant d'en faire usage.

Au moment de faire l'opération, la plaque de cuivre est reliée au fil communiquant avec le pôle négatif de la pile, le pôle positif communiquant avec l'anode (une plaque de pur acier) qui doit être de la même dimension que la plaque de cuivre.

Les deux plaques étant disposées, le courant est établi, et au bout de trois à cinq minutes, l'opération est complète, la plaque de cuivre se trouvant recouverte d'une mince couche d'acier. La plaque une fois aciérée est complètement lavée et séchée, puis passée au blanc. Le fil de cuivre soudé au dos est dessoudé et la partie de cette soudure grattée.

Si la pile ne doit pas servir de quelque temps, l'anode est enlevée, séchée, et la cuve est recouverte soigneusement (1).

Formules propres à l'emploi de quelques plaques sensibles au gélatinobromure, pouvant servir dans les travaux photomécaniques.

Ces formules ont été indiquées dans l'*Anthony's Bulletin* de 1889 par M. W.-T. Wilkinson.

Plusieurs sortes de plaques sèches sont indiquées par l'auteur, celles notamment des maisons Mawson et Swan, England, etc., qui, dit-il, sont convenables pour les travaux de photolithographie, de photozincographie au trait ou à réseau, et avec lesquelles on peut obtenir des négatifs égaux en valeur à ceux que donne le procédé humide, et ce avec beaucoup plus de certitude et bien moins de peine.

(1) *Photographic News.*

Ces plaques peuvent être développées soit à l'acide pyrogallique, soit à l'hydroquinone, ce dernier révélateur étant peut-être le meilleur.

Voici les formules que l'auteur recommande :

Acide pyrogallique et ammoniaque :

SOLUTION MÈRE D'ACIDE PYROGALLIQUE.

Métabisulfite de potasse.....	32 gr
Bromure de potassium.....	42
Eau.....	256 cc

Après dissolution, ajouter 32gr d'acide pyrogallique et compléter jusqu'à 320cc d'eau.

1.	Solution mère ci-dessus.....	64 gr
	Eau.....	896 cc
2.	Ammoniaque.....	32 gr
	Eau.....	608 cc

Pour une pose normale, employer 2 parties du n° 1 et 1 partie du n° 2.

Acide pyrogallique et soude :

SOLUTION MÈRE D'ACIDE PYROGALLIQUE.

Métabisulfite de potasse.....	64 gr
Bromure de potassium.....	16
Eau.....	256 cc

Dissoudre et ajouter 32gr d'acide pyrogallique et pousser le volume d'eau jusqu'à 320cc.

1. Solution mère ci-dessus 64gr
   Eau 576cc

2. Solution saturée de soude à lessive.

Pour une pose normale, faire usage de 8 parties du n° 1 pour 1 du n° 2.

Développateur à l'hydroquinone :

1. Hydroquinone 5gr,3
   Métabisulfite de potasse..... 8
   Bromure de potassium..... 0,3
   Eau 640cc

2. Potasse caustique pure en plaques.. 13gr
   Eau 640cc

Pour une pose normale, user de parties égales du n° 1 et du n° 2.

Ces plaques, pouvant être traitées avec une lumière plus grande dans le laboratoire sombre, peuvent être suivies de plus près lors du développement, ce qui constitue une commodité sérieuse.

Résumé des revendications de W. Woodbury dans son brevet du 8 novembre 1884.

1° Une méthode de production d'un bloc typographique par le transfert d'une épreuve au charbon, d'après un positif ou un négatif ayant une surface grainée ;

2° Une méthode de production d'un bloc typographique par le saupoudrage, avec une poussière convenable, d'un négatif ou d'un positif photographique ordinaire ;

3° Une méthode de production de ces négatif ou positif par le saupoudrage d'une poudre convenable sur une couche sensible à la lumière ;

4° Une méthode de production d'un bloc typographique par compression d'un relief photographique sur une feuille de carton appliquée contre un transfert encré, lequel porte sur une plaque de métal qui est ensuite gravée.

Nous donnons ici ces revendications pour mémoire, car ces méthodes retombent dans la plupart de celles qui sont appliquées, décrites d'ailleurs dans d'autres parties de cet Ouvrage.

L'intérêt du brevet Woodbury est surtout historique.

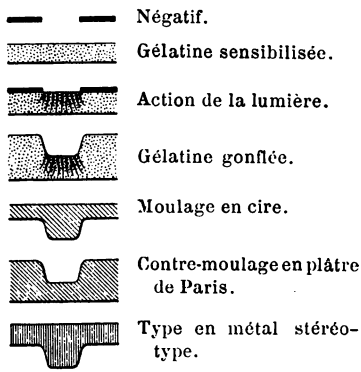
Diagrammes représentant les diverses phases de l'opération dans la mise en pratique de trois procédés de Phototypographie.

Le *Photographic News* a publié en 1884 un intéressant article relatif à l'application de la Photographie aux journaux. Nous en extrayons les trois diagrammes ci-après, montrant la section d'un trait et les diverses phases de l'action afférentes à trois procédés différents.

Le diagramme 1 (*fig.* 49) montre les divers états dans le procédé d'un photo-relief.

La couche négative est d'abord amenée au contact de la gélatine sensible, puis on l'expose à la

Fig. 49.



N° 1. — PHOTO-RELIEF.

lumière, après quoi la gélatine impressionnée est placée dans une cuvette pleine d'eau; les parties de la gélatine non durcies se gonflent, on prend un moulage de ce gonflement avec une composition à base de cire, et de ce moule on fait un contre-moulage au plâtre de Paris, dans lequel on prend l'empreinte avec du métal stéréotype.

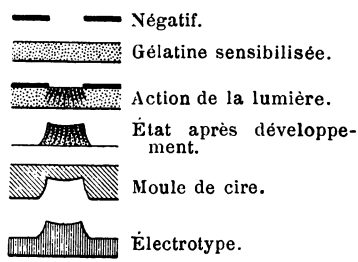
Cette méthode présente cet effet particulier que les bords des traits sont légèrement arrondis.

Pour des impressions de livres ou de revues où

le cylindre compresseur tourne bien droit et où la durée de la pression n'est pas rapide, ce procédé peut offrir, entre les mains d'un imprimeur doué d'un goût artistique, un certain avantage, en ce sens que les traits sont susceptibles, suivant que la pression contre le papier est plus ou moins forte au moment de l'impression, d'être plus ou moins légers ou marqués.

Avec le trait photo-électrique (*fig.* 50, diagramme 2) que l'on produit par l'action de la lu-

Fig. 50.



N° 2. — ÉLECTROTYPE.

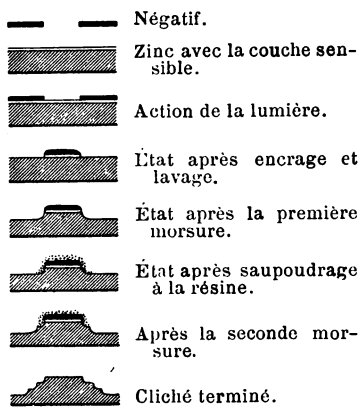
mière sur une feuille de gélatine sensibilisée, comme dans le photo-relief, la gélatine non durcie est enlevée à l'aide d'un pinceau dans une eau tiède, laissant en relief les parties insolubilisées par la lumière.

De ce relief on tire un électrotype par la méthode ordinaire. La surface du trait produit par

ce procédé présente un état inverse de celui qu'on obtient par la méthode du photo-relief, c'est-à-dire qu'il est concave, tandis que l'autre est convexe, les bords étant très aigus et plus élevés que le centre.

Ce procédé donne des clichés d'une application plus avantageuse aux journaux, à cause de la production de traits bien nettement formés.

Fig. 51.



N° 3. — PHOTOGRAVURE SUR ZINC.

Le diagramme 3 (*fig.* 51) indique les diverses phases du procédé de gravure sur zinc.

Une plaque de zinc est enduite d'une couche d'albumine sensibilisée avec du bichromate d'ammoniaque.

Après exposition à la lumière, la plaque est

couverte d'encre grasse au rouleau; puis l'albumine non impressionnée est enlevée par lavage à l'eau, laissant l'encre sur les traits seulement.

L'encre a pour objet de protéger le zinc, dans les parties recouvertes, contre l'action de l'acide lors de la morsure.

Nous avons décrit ailleurs le détail complet des opérations de la photogravure sur zinc.

Pour les journaux les mieux illustrés, ce sont les clichés ainsi obtenus qui ont la préférence; mais, dans certains cas, ils ne sauraient rivaliser avec ceux qui sont dus aux deux procédés précédents, dont l'obtention est plus mécanique.

Solution pour le procédé « émail » (1898).

Dans un travail récent, nous avons trouvé d'intéressantes indications au sujet de la solution qui peut convenir le mieux à la mise en pratique du procédé *émail*.

L'auteur dit qu'il y a pour cette solution de nombreuses formules contenant une demi-douzaine et plus de composés différents; il lui semble que la colle de poisson et le bichromate seulement sont de nature à donner de très bons résultats. Un opérateur produira d'excellents travaux en faisant usage de cette simple formule et n'aura pas à en rechercher une meilleure.

Si la glu clarifiée de Le Page est diluée dans

une quantité égale d'eau additionnée de 2^{gr} de bichromate d'ammoniaque pour chaque 100^{cc} de la solution totale, on obtient un liquide donnant une très bonne couche.

Les difficultés qui peuvent se présenter seront afférentes aux différences de fluidité, de solubilité de la glu, à son acidité et à l'écume grasse.

Quant à la différence dans la fluidité, on peut la corriger à l'aide d'un aréomètre Baumé.

L'excès de solubilité de la glu peut se corriger en accroissant la quantité de bichromate, en posant davantage et par de plus grands soins lors du développement.

L'acidité peut être supprimée en neutralisant la liqueur avec de l'ammoniaque. On a soin de bien agiter la solution après l'addition de l'eau à la glu.

Enfin, on évite l'écume en conservant la solution dans un récipient à large ouverture; quand elle se montre à la surface du liquide, on l'enlève avec un fragment de papier.

Une des grandes erreurs dans la pratique de ce procédé est celle que l'on commet en usant trop tôt de la solution de glu après l'avoir préparée. Elle doit être laissée au repos pendant douze à vingt-quatre heures au moins pour lui donner le temps d'acquérir toutes ses qualités. Après ce laps de temps, on s'occupe de vérifier les incorrections qu'elle peut présenter et d'y remédier.

En outre des avantages qui résultent du repos de la solution avant l'usage, il y a encore le dépôt des matières solides au fond du flacon, dont l'effet est de rendre la solution bien plus claire pour le filtrage ; cette opération trop parfaite semble à tort enlever de la valeur à la solution.

Des récipients de verre assez hauts, tels que ceux qui servent à la préparation du perchlorure de fer, sont excellents pour conserver les solutions de glu à l'état de repos.

Un morceau d'étoffe de coton ou deux ou trois doubles de mousseline suffisent pour couvrir les goulots des récipients et préserver le liquide contre la poussière.

De bons résultats, a-t-il été dit, ont été obtenus avec cette simple solution, mais il y a quelques indications à donner quant à son emploi :

D'abord il est essentiel de rechercher le degré de fluidité qui donnera un enduit convenable.

Nous avons indiqué des quantités égales de glu et d'eau, mais il se peut que la glu soit plus fluide une fois que l'autre, par exemple en été, et, en ce cas, la quantité d'eau doit être moindre. Le mieux est, en préparant la solution, de ne pas mettre toute la quantité d'eau et de l'augmenter suivant les indications de l'hydromètre.

Après un peu d'expérience, l'opérateur saura bien vite reconnaître si la couche a l'épaisseur voulue. Mais, en tout cas, la cuisson l'indiquera

aussitôt, car si la couche est trop mince, il sera impossible d'obtenir la couleur brun foncé qui distingue une impression parfaite.

Pour l'emploi de cette solution, il faut un négatif clair avec des points nettement définis, bien liés dans les grandes lumières, et des points d'une bonne densité dans les ombres.

L'exposition doit être très correcte et le développement dirigé avec soin, parce que la couche est assez tendre et ne supporterait pas un frottement un peu fort à sa surface.

Il est toutefois essentiel que le développement soit continué jusqu'à ce que l'on aperçoive le métal à nu entre les points. C'est là une partie de l'opération que négligent bien des débutants, parce que leurs yeux ne sont pas encore suffisamment exercés à distinguer le métal nu de celui sur lequel se trouve encore une mince couche de glu.

En teignant la couche avec du violet d'aniline et en se servant d'une loupe il est tout à fait facile de distinguer si les points sont clairs. Il ne serait pas bon de procéder à la cuisson sans être sûr de ce fait.

Après le développement, la couche est séchée avec de l'alcool méthylique que l'on verse sur une des extrémités de la plaque pour le ramener à l'autre bout par lequel il s'écoule.

De cette façon, l'alcool semble repousser l'eau

devant lui. Ce moyen est préférable au séchage en usant d'une cuvette. D'abord, il faut plus d'alcool, mais aussi l'on court le risque d'avoir des taches.

Souvent on demande s'il est réellement utile de sécher la plaque à l'alcool.

Nous pensons que c'est nécessaire, parce que les points de glu humide ont une tendance à s'attacher les uns aux autres quand on a recours à un séchage spontané, et que la plaque qui semble avoir été bien développée a, quand elle est sèche, l'aspect d'une couche qui aurait coulé.

De plus, une couche qui n'a pas été séchée à l'alcool peut contenir un peu d'humidité, ce qui expose à des accidents lors des opérations ultérieures, par le fait d'une condensation entre la couche et la plaque et par une suppression de l'adhérence.

Diverses sortes de diaphragmes pour l'emploi des réseaux.

Ainsi qu'il a été dit page 77, la nature du résultat dépend non seulement de celle du réseau, mais encore de la forme du diaphragme employé; nous pourrions dire aussi : et de la position du diaphragme par rapport au sens des lignes du réseau.

C'est ce que montrent les diverses figures (*fig.* 52)

Fig. 52.

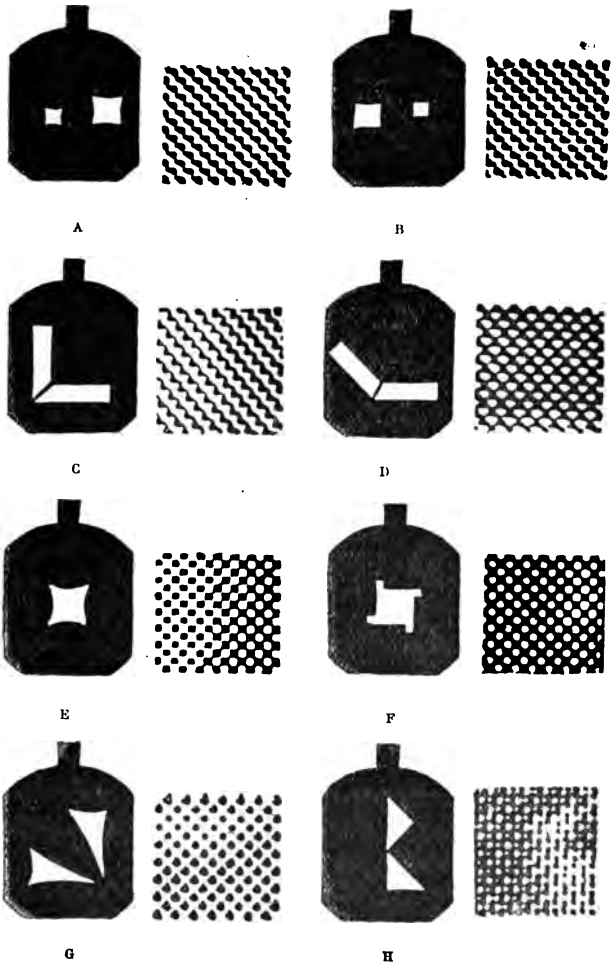


Fig. 52 (*suite*).

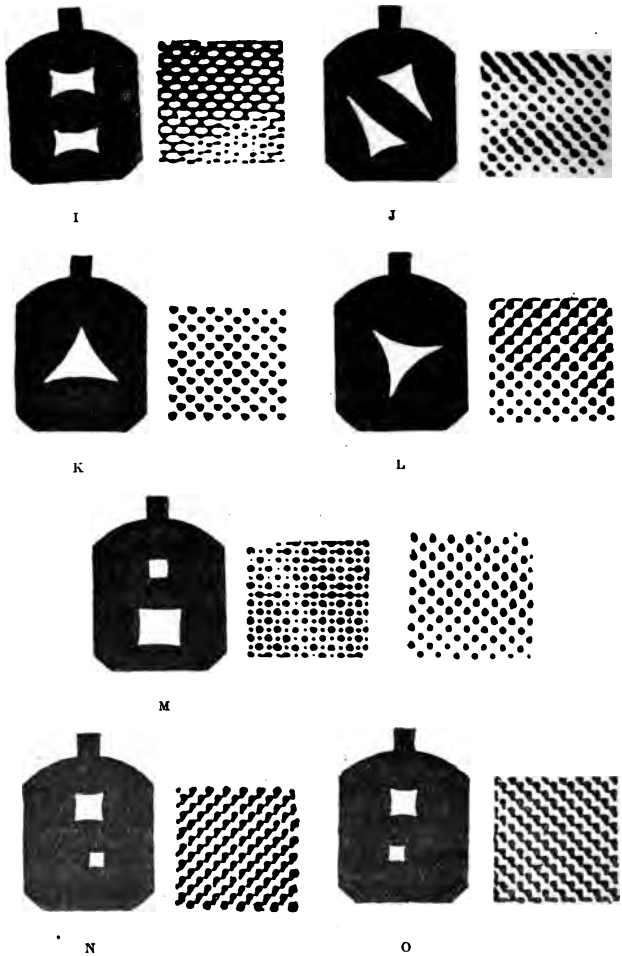
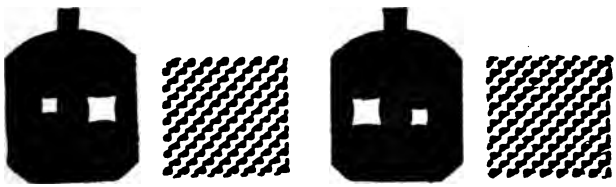


Fig. 52 (*suite*).



P Q

ci-jointes. La modification que subit la forme régulière du réseau se trouve indiquée à côté de chacun des diaphragmes simples ou munis de plusieurs ouvertures de dimensions égales ou différentes.

Tous ces effets ont été obtenus avec un réseau normal à lignes croisées obliques par rapport aux côtés de la chambre noire.

Les diaphragmes les plus employés sont ceux que l'on voit en E et F ; la forme carrée est également usitée, mais en disposant le carré de façon que ses côtés soient dans le sens des lignes du réseau.

L'examen des résultats si divers, correspondant aux différentes sortes de diaphragmes, conduit les opérateurs à recourir à tel dispositif plutôt qu'à tel autre, suivant le genre de travail qu'ils ont à exécuter.

L'œuvre en pareil cas est en quelque sorte analogue à celle du graveur qui varie l'aspect des

tailles en vue de la diversité des effets qu'il désire réaliser.

Il convient donc de se munir d'une collection variée de diaphragmes et d'y puiser suivant les besoins.

Il est très aisé de les obtenir avec de la carte noire où l'on découpe les ouvertures voulues à l'aide d'une pointe de canif.

Les divers aspects présentés par la *fig.* 53 démontrent bien l'importance et le rôle de la forme du diaphragme; il y a là neuf sortes d'effets différents indiqués par des fragments d'images modelées, et tels qu'ils résultent de l'emploi de diaphragmes de diverses sortes.

Évidemment, la nature variable du réseau permet d'atteindre à la variabilité des effets.

Les derniers types de réseaux de M. Lévy, de New-York, sont représentés très agrandis par les *fig.* 54 et 55.

Ils sont formés de quatre lignes croisées, dont deux relativement épaisses et deux beaucoup plus minces; les lignes minces sont, soit perpendiculaires (*fig.* 55) aux lignes épaisses, soit obliques par rapport à ces dernières (*fig.* 54).

Cette sorte de réseau permet de serrer le modelé de plus près par la production d'un point intercalaire, ainsi qu'on le voit dans l'épreuve B de la *fig.* 56.

Si l'on compare cette épreuve avec A, image

Fig. 53.

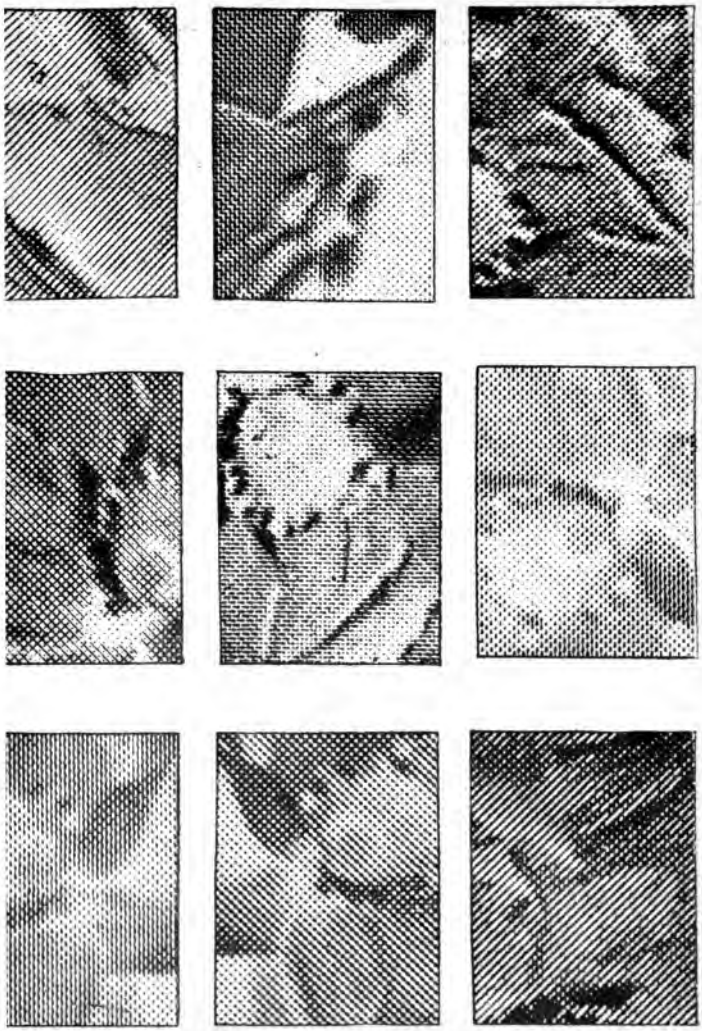


Fig. 54.

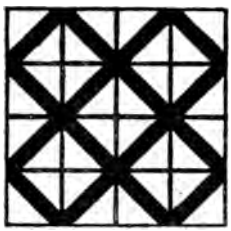


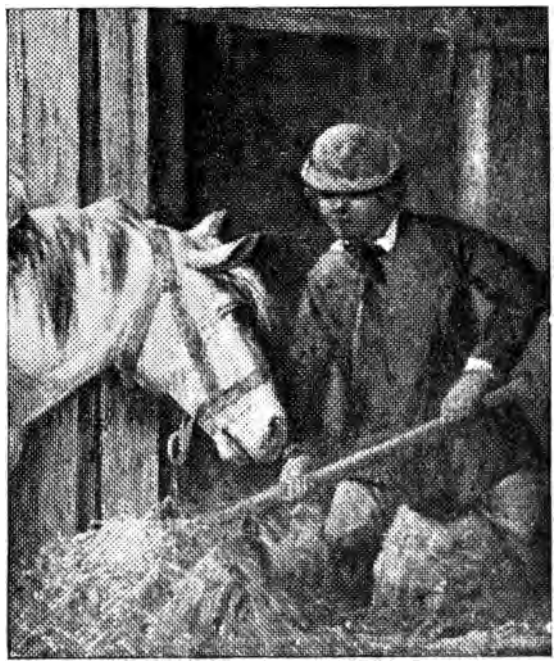
Fig. 55.

Fig. 56.

A

Fig. 56.

B



obtenue avec un réseau normal à lignes croisées, on remarque la différence au profit de B, surtout dans les grandes ombres, beaucoup plus grises et moins riches en demi-teintes en A.

La tête du personnage, très agrandie (*fig.* 57), montre bien mieux encore le détail des points et

lignes et donne une idée plus complète d'un

Fig. 57.

travail se rapprochant de celui qu'exécute un graveur au burin.

Un autre genre de réseau peut également être exécuté en vue de produire des effets de demi-

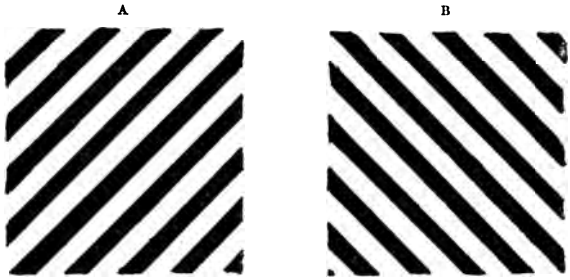
Fig. 58.

teintes d'un aspect encore plus continu, comme, par exemple, celui que voici (*fig.* 58), dont l'idée appartient également à M. Lévy.

Mais, sans qu'il soit nécessaire pour les travaux courants d'entrer dans ces complications, on peut,

comme le recommande M. Turati, se servir d'un seul type de réseau, soit simple (*fig.* 59), soit croisé

Fig. 59.



(*fig.* 60) ; ce dernier s'obtient en posant l'un contre

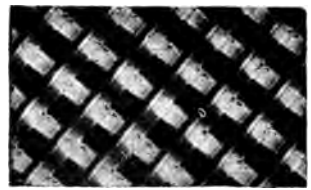
Fig. 60.

l'autre deux réseaux lignés simples, tels que A et B de la *fig.* 59.

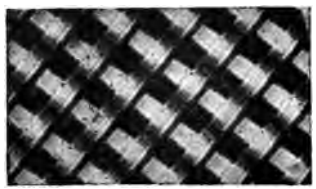
Il existe encore un autre moyen de réaliser des aspects différents : il consiste à faire varier la distance du réseau par rapport à la plaque sen-

Fig. 61.

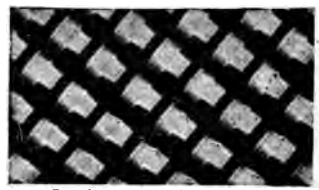
Déplacement à — 3mm.



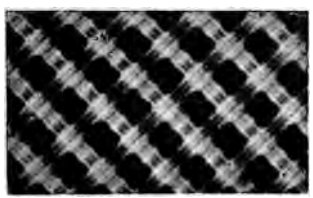
Déplacement à + 3mm.



Déplacement à — 1mm,8.



Déplacement à + 1mm,8.



Déplacement à — 1mm.

Déplacement à + 1mm.

sible, autrement dit, à déplacer le plan focal en avant ou en arrière de la plaque.

L'exemple que nous donnons ici (*fig.* 61) résulte de l'emploi d'un diaphragme ayant la forme d'un T.

L'écran initial est le réseau croisé ordinaire; on voit, à gauche, les variations résultant d'un déplacement du plan focal à -3^{mm}, $-1^{mm},8$ et -1^{mm}, c'est-à-dire en arrière de la plaque sensible, et, à droite, d'un déplacement à $+3^{mm}$, $+1^{mm},8$ $+1^{mm}$, en avant de la plaque.

Ces effets sont bien symétriques, mais avec inversion du sens des T, par exemple, dans les positions correspondant à -1^{mm} et à $+1^{mm}$.

Nous pourrions, à ce point de vue, donner de bien plus nombreuses indications, mais il semble que l'on a, par celles qui précèdent, assez d'éléments pour conclure à la possibilité d'obtenir des effets d'une variété infinie par l'emploi raisonné des trames et des diaphragmes.

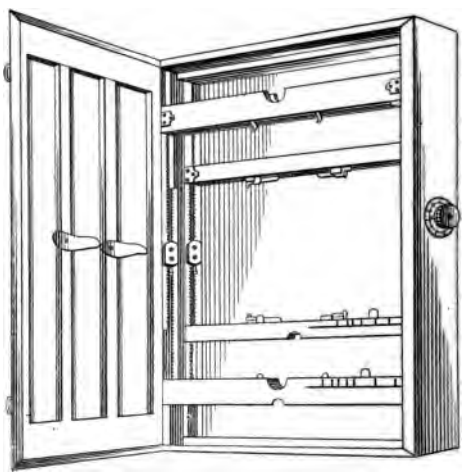
Châssis spécial à l'emploi des trames.

Il existe divers modèles de châssis spéciaux pour placer les réseaux en avant des plaques sensibles et faire varier la position du plan focal par rapport à la plaque. La *fig.* 62 ci-après donne l'idée d'un de ces châssis. Le bouton placé sur la paroi de droite actionne les traverses qui portent le

réseau en le faisant avancer ou reculer d'une quantité déterminée, indiquée par une aiguille se mouvant sur un arc gradué.

La maison Gilles, à Paris, a construit un type de châssis de ce genre très perfectionné; l'essen-

Fig. 62.

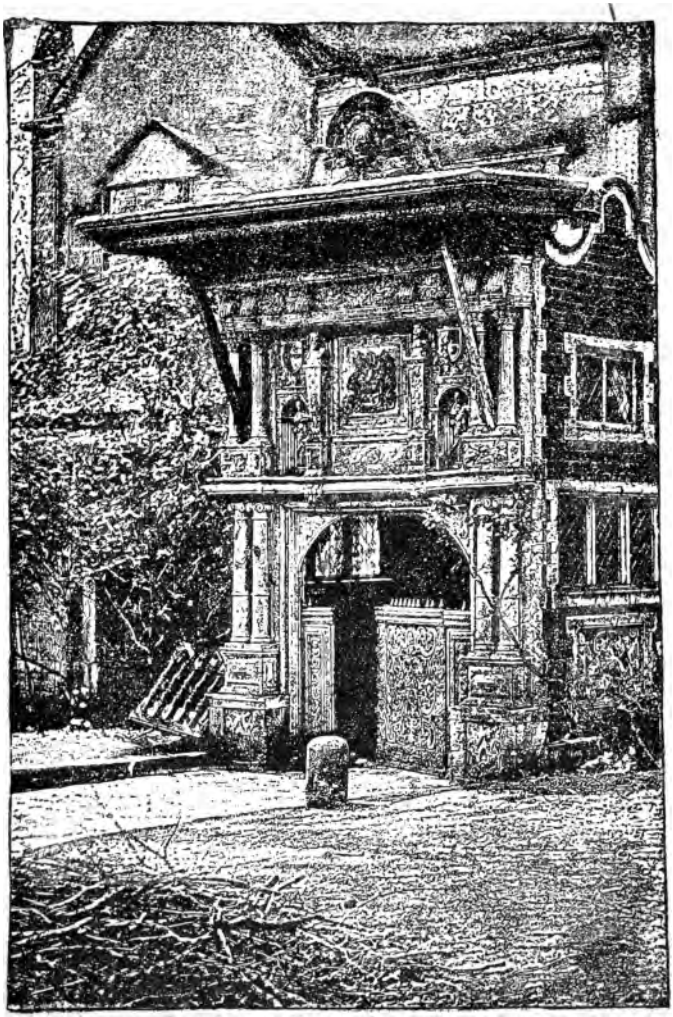


tiel est d'obtenir un déplacement sur des plans absolument parallèles entre eux.

Spécimens d'épreuves phototypographiques anciennes.

Ce spécimen (*fig.* 63) a été obtenu par le procédé Pretsch en 1860. Bien qu'à cette époque la tentative de produire de la sorte des clichés industriels

Fig. 63.



Procédé Pretsch.

n'ait pas eu le succès qu'on en espérait, il n'en est pas moins intéressant de constater qu'il y avait là, sous une forme moins parfaite, l'application du grain à la formation des clichés typographiques.

Le procédé Pretsch constitue, au point de vue historique, le point de départ des impressions phototypographiques; il est caractérisé essentiellement par un grain vermiculaire analogue à celui de la gélatine lorsqu'elle se réticule sous l'action combinée de la lumière et d'un bichromate alcalin, et il y a lieu de remarquer combien ce vermiculé s'adapte bien par lui-même à la nature du modelé du sujet.

Voici, résumée en quelques mots, l'indication de ce procédé :

Une plaque de métal (ou une glace) est placée de niveau et recouverte d'une solution de gélatine sensibilisée avec du bichromate de potasse, puis la couche est séchée à une température suffisante pour produire sa réticulation ou un grain une fois mouillée.

La plaque est alors exposée sous un négatif et, après l'insolation, immergée dans de l'eau jusqu'à ce que le grain se soit suffisamment accentué.

Un galvanotype ou un moulage d'une autre sorte est tiré de cette surface et l'on a ainsi un bloc typographique.

Tout ceci n'est cité que pour mémoire et dans le but d'attribuer à Pretsch la part de mérite qui

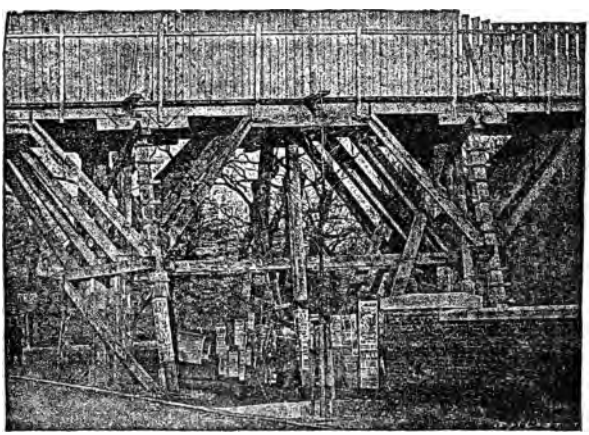
lui revient dans l'application de la Photographie à la Typographie.

Ce spécimen a été emprunté au *Photographic News* de 1883.

Nous avons trouvé dans le *Photographic News* de 1884 un autre spécimen de phototypogravure, c'est celui que représente la *fig.* 64.

Il a beaucoup d'analogie avec l'épreuve obtenue

Fig. 64.



par le procédé Pretsch, bien qu'il ne provienne pas de la même source.

La description de la méthode qui a servi à l'obtention de ce bloc, d'après M. Risley, serait la suivante :

1° Dissoudre 32^{gr} de bonne colle de poisson dans 100^{cc} d'eau distillée, et à 33^{cc} de cette solution ajouter 2^{gr} de nitrate d'argent qu'on a fait dissoudre dans 15^{cc} d'eau distillée.

Aux autres 66^{cc} de solution de colle de poisson ajouter 66^{cc} d'une solution saturée de bichromate de potasse et, pendant qu'elle est chaude, y ajouter le nitrate d'argent et bien mélanger.

2° Mettre de niveau une glace et y verser de la solution ci-dessus la quantité voulue pour former, une fois sèche, l'épaisseur d'une mince feuille de papier à écrire.

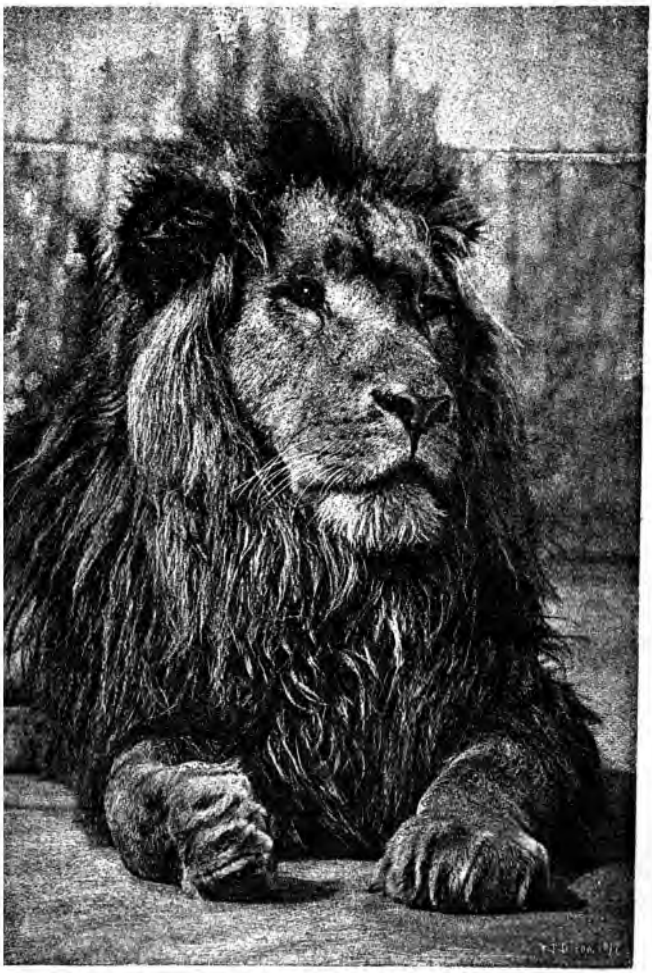
3° Exposer au soleil sous un positif pendant environ trois heures, c'est-à-dire jusqu'à ce que tous les détails de l'image apparaissent, vus par lumière transmise.

4° Laver ensuite à l'eau jusqu'à complète granulation des moindres demi-teintes dues à l'action de la lumière; elle se traduit par une contraction particulière de la couche; l'eau en excès est alors enlevée avec du papier buvard.

5° On peut faire usage d'un négatif au lieu d'un positif, mais, en ce cas, l'exposition à la lumière doit être moindre de moitié. On aura encore un résultat positif et les grains de la couche seront bien plus fins. C'est en cette granulation que réside tout le secret du procédé.

6° On fait alors un moulage en gutta-percha de a couche et on le rend conducteur avec de la

Fig. 65.



plombagine ou par tout autre moyen, puis on le recouvre de cuivre par les procédés usuels de la galvanoplastie.

La *fig.* 65 donne un autre exemple des résultats fournis par la réticulation ou le grain de la gélatine.

Cette méthode, appliquée à la reproduction d'images assez grandes, donne des effets très artistiques et que l'on peut obtenir soit par voie d'impression lithographique, soit typographiquement en opérant le transfert du grain sur pierre ou sur métal.

Procédé de Photogravure en creux par moulage galvanoplastique.

Avant que M. Manzi eût introduit dans les ateliers de la maison Goupil (Boussod, Valadon et C^ie^) le procédé d'aquatinte photographique, on pratiquait avec grand succès, sous la direction de M. Rousselon, un procédé de photogravure en creux par voie de moulage.

Le procédé qu'employait M. Rousselon n'a jamais été décrit par lui-même, ou s'il en a été donné une indication sommaire, elle n'a jamais été assez explicite pour qu'on pût en connaître les tours de main spéciaux.

Il a bien été dit qu'on introduisait dans la couche de gélatine servant à obtenir la première

impression un grain proportionnel à l'intensité des demi-teintes, mais il nous a semblé que ce grain proportionnel était plutôt dû à l'action de la lumière elle-même produisant, sur une couche colloïde bichromatée, des effets se traduisant par une réticulation proportionnelle à l'intensité du modelé, réticulation nulle dans les blancs ou parties les plus fortement impressionnées, et atteignant son maximum dans les grandes ombres.

La mise en pratique de cette méthode peut se résumer dans les diverses phases suivantes :

1° Emploi d'un positif qu'on met au contact d'une couche bien plane de gélatine bichromatée préparée ainsi qu'il est indiqué en maintes parties de ce Traité, de façon à obtenir un grain : procédé Placet et autres ;

2° Après insolation, provoquer la réticulation, laisser sécher, et comprimer fortement sur l'empreinte réticulée une couche de gutta plombaginée ;

3° Mettre à la cuve galvanoplastique pour en tirer un contre-moulage en cuivre ;

4° Se servir de cette matrice pour la formation de la planche de photogravure.

Le dépôt de cuivre doit s'effectuer très lentement pour que la planche soit suffisamment résistante à la pression lors du tirage ;

5° Aciérage avant de procéder au tirage.

Ce moyen donne de fort beaux résultats, mais il faut environ trois semaines avant d'avoir une

planche assez épaisse, et c'est à cause de cette lenteur dans l'opération qu'on donne la préférence aux procédés d'aquatinte qui dispensent de toute action galvanoplastique et donnent, par voie de morsure, la planche gravée au bout d'un laps de temps relativement fort court.

Principaux fabricants de réseaux.

Il n'existe pas en France de maisons produisant industriellement des réseaux translucides propres à la similigravure, mais les fabricants étrangers, tels que MM. Gaillard et Lévy, ont des représentants à Paris.

M. Mackenstein est le dépositaire des trames de la maison Gaillard, de Berlin.

M. Voirin et la maison Penrose, de Londres (dont la succursale est rue Notre-Dame-des-Champs, 44, à Paris), tiennent des trames de M. Lévy, de New-York.

Ces trames sont de dimensions et de structures très diverses.

Réseaux à grains d'Edm. Gaillard, de Berlin.

Pour les réseaux de la maison Gaillard, voici le Tableau des différents formats et les prix correspondants, établis suivant la finesse plus ou moins grande des grains :

Dimensions.	Prix :								
13 × 18.....	62fr,50 n'importe le degré de finesse.								
18 × 24.....	137	50	ou	158fr,75		ou	218fr,75		
24 × 30.....	206	25	ou	356	25	ou	487	50	
30 × 40.....	406	25	ou	675	»	ou	887	50	
40 × 50.....	937	50	ou	1425	»	ou	1875	»	
50 × 60.....	1625	»	ou	2031	25	ou	2437	50	
60 × 70.....	2025	»	ou	2531	25	ou	3037	50	
70 × 80.....	2537	50	ou	3050	»	ou	3656	25	
80 × 100.....	2937	50	ou	3675	»	ou	4406	25	

Comme on le voit, le prix de ces réseaux augmente dans une forte proportion à mesure que s'accroissent les dimensions des plaques, et il est aussi bien plus élevé lorsqu'il s'agit d'un réseau d'un grain plus fin.

Il en est de même pour les réseaux lignés, ainsi que le montre le Tableau ci-après, également emprunté à un Catalogue de la maison Gaillard.

RÉSEAUX LIGNÉS. SYSTÈME C, 1re QUALITÉ.

	Nombre de lignes au centimètre.											
Formats.	35 lignes.		40 lignes.		45 lignes.		50 lignes.		55 lignes.		60 lignes.	
13 × 18.	56fr,25		56fr,25		56fr,25		56fr,25		67fr,50		73fr,10	
18 × 24.	130	60	135	»	140	50	149	35	183	75	202	75
24 × 30.	202	50	251	25	295	»	337	50	371	25	462	25
30 × 40.	387	50	506	25	573	75	641	25	708	75	843	50
40 × 50.	911	25	1147	50	1248	75	1350	»	1541	25	1800	»

L'examen de ce Tableau montre que le prix s'élève, non seulement avec le format des réseaux, mais encore avec le nombre de lignes au centimètre.

Ces indications peuvent guider les photograveurs, quant au choix et au coût des réseaux qui peuvent leur être nécessaires.

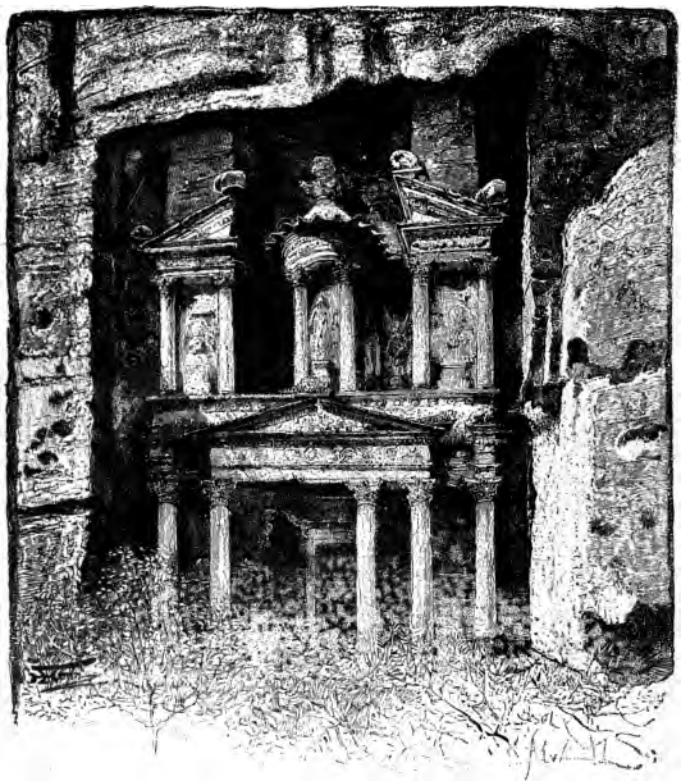
Retouche des photogravures en relief.

Quelquefois, ainsi que le montrent les *Pl. V* et *VI,* on se sert de la retouche pour donner au cliché l'aspect de la gravure sur bois. Si l'on compare les deux résultats, on sera amené à préférer celui qui reproduit la photographie directement.

Photogravure pour les tirages polychromes.

Nous renvoyons à l'Ouvrage spécialement consacré à la description des procédés propres aux impressions polychromes, avec le concours de la Photographie, l'indication des méthodes de photogravure applicables à ces sortes d'impressions.

FIN.



Phototype Edward L. Wilson.

UNIV. OF

OF

UNIV. OF MICH.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS.

Abney (capitaine), 272.
Altishoffer, 241, 279, 281.
Amand-Durand, 376.
Argamakoff et Basile Bauler, 359.
Asser, 399.
Avet, 151.
Baratti (O.), 181.
Barth (J.), 248.
Biny (capit.), 170, 302, 380.
Blancy, 138.
Boivin (Ernest), 216, 277.
Borland, 163, 334.
Borlinetto, 192.
Bridault, 16.
Brooks (G.), 165.
Brown, Barnes et Bell, 300.
Callot et Piranesi, 261.
Calmels, 49, 97, 119.
Carbutt, 81.
Cooley, 254, 256, 257.
Cramer, 81.
Cronenberg, 20.
Cummings, 190.
Dallas, 305.
Davanne, 64.
Deleschamps, 251, 262, 311.
Denison, 138, 145.
Despagnis, 64.
Desrivières, 307.
Devaux, 63, 167.
Devincenzi, 274.
Diamond (Dr), 379.
Donné, 258.
Duby, 215, 216.
Duchochois, 401.
Dumont, 274.
Dutch, 256, 259.
Eckstein (Charles), 403.
Eder (Dr), 311.
Eggis (A.-T.), 386.
England, 409.
Féry (C.), 20.
Fielding, 247, 248, 258, 264.
Fizeau, 259.
Fresnel, 72.

Gaillard (Edm.), 67, 440.
Garnier, 146, 234, 239, 270.
Gelmacher, 171.
Geymet, 230, 272.
Gilles, 432.
Gobert, 120, 237, 238.
Gobin (H.), 258.
Goupil (Boussod, Valadon et Cie), 438.
Gourdon, 193, 276, 277.
Grove, 265.
Hammann, 168, 265.
Hammerton, 259, 261, 263
Hannot, 269.
Husnik, 269, 271, 300, 330, 374.
Ives, 63, 300, 305, 331, 388, 390.
Joussinel, 368.
Julhe, 378.
Kick, 247.
Klic, 309, 310.
Knecht, 269.
Knight, 222.
Kochler, 275.
Kruger, 246, 247, 250, 258, 260, 271, 276, 278.
Lalanne, 257.
Leipold, 174.
Lemaître, 219.
Lenoir, 396.
Lévy, 66, 424, 428, 440.
Lévy et Brachrach, 218.
Liesegang (E.), 215.
Macgill et Pine, 191.
Mackenstein, 440.
Malaret, 259.
Manzi, 66, 438.
Maréchal et Tessié du Motay, 183.
Marriot et Sommer, 292, 293.
Martin (A.), 276.
Mauson et Swan, 409.
Meisenbach, 64, 70, 79, 300, 305, 373, 375,
Merget, 193, 194, 276.
Michaud, 219, 220.
Montagna, 241.
Moock, 270, 272, 277.
Motteroz, 269.
Nègre (Charles), 199.
Niepce (Nicéphore), 376.
Niepce de Saint-Victor, 249, 255.
Noë (de la), 381.
Obernetter, 146, 308.
Penrose et Cie, 100, 103, 440.
Petit (Ch.-Guillaume), 60, 62, 63, 223, 361, 399.
Placet, 59, 153, 162, 345, 439.
Poitevin, 366, 396.
Pretsch, 174, 305, 432, 435.
Ré, 173.
Reising, 214.
Richmond, 268, 269.
Rodrigues (José-Julio) 369.
Roger (Laurent), 201.
Roret (*Manuel*), 247, 248, 252, 253, 257, 259, 261, 262, 263, 264, 269, 274, 278, 279.
Rosse (Abraham), 261.
Rousselon, 59, 151, 180, 214. 438.
Rysley, 305, 435.
Sartirana, 63, 361.

Sawyer (J.-R.), 335, 338, 391, 392.
Scamoni (T.), 165, 175, 270, 278, 295, 332.
Schwarz et Bœhme, 254, 259.
Seymour Haden, 275.
Smillie, 260.
Sommer, 313, 315, 320.
Spence, 227.
Stolber, 304.
Stroubinsky, 120, 237, 238.
Sutton, 395.
Talbot (Fox), 246, 255, 310, 311, 316, 317.
Tardieu, 253.
Trulle, 250.
Tuercke, 78.
Turati, 429.
Turell (Ed.), 248.
Vogel, 214.
Voirin, 48, 89, 440.
Warnercke, 228.
Waterhouse, 138, 165, 174, 230, 234, 245, 246, 263, 338, 377.
Wilkinson (T.), 167, 409.
Wolkmar, 313.
Woodbury, 60, 153, 173, 214, 228, 229, 241, 367, 387, 390, 411.
Woolf, 66.
Zuccato, 308, 397.

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE.

5834. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.